

Processo de Playtesting: Um Case do Jogo para Deficientes Visuais *Unsighted Journey*

Thiago Viana de Carvalho



CENTRO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

João Pessoa, 2017

Thiago Viana de Carvalho

Processo de Playtesting: Um Case do Jogo para
Deficientes Visuais *Un sighted Journey*

Monografia apresentada ao curso Ciência da Computação
do Centro de Informática, da Universidade Federal da Paraíba,
como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação

Orientador: Prof^ª Dr^a Danielle Rousy Dias da Silva

Dezembro de 2017

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C331p Carvalho, Thiago Viana de.
 Processo de Playtesting: Um Case do Jogo para
 Deficientes Visuais Unsighted Journey / Thiago Viana de
 Carvalho. - João Pessoa, 2019.
 58 f. : il.

 Orientação: Danielle Rousy Dias da Silva.
 Monografia (Graduação) - UFPB/CI.

 1. jogos para cegos. 2. game design. 3. playtesting. I.
 Silva, Danielle Rousy Dias da. II. Título.

UFPB/BC



CENTRO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso de Ciência da Computação intitulado ***Processo de Playtesting: Um Case do Jogo para Deficientes Visuais Unsighted Journey***, de autoria de Thiago Viana de Carvalho, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Danielle Rousy Dias da Silva
Universidade Federal da Paraíba

Prof. Dr. Eudisley Gomes dos Anjos
Universidade Federal da Paraíba

Cand. MSc. Iury Rogério Sales de Araújo
Universidade Federal da Paraíba

Coordenador(a) do Departamento de Informática
Gustavo Henrique Matos Bezerra Motta
CI/UFPB

João Pessoa, 5 de Dezembro de 2017

Centro de Informática, Universidade Federal da Paraíba
Rua dos Escoteiros, Mangabeira VII, João Pessoa, Paraíba, Brasil CEP: 58058-600
Fone: +55 (83) 3216 7093 / Fax: +55 (83) 3216 7117

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por todas as oportunidades e graças que me foram alcançadas na vida, que me permitiu estar entre as pessoas que amo, e que, junto a Nossa Senhora, sempre estarão comigo, me guiando nas provas e revigorando minhas forças para continuar trilhando meu caminho e lutando pelos meus sonhos.

Agradeço aos meus pais, Gutemberg e Walkíria, por todo o amor que sempre tiveram comigo, por terem batalhado tanto para que eu pudesse ter uma educação de qualidade e por terem me ensinado os verdadeiros valores da vida. Só Deus sabe o tamanho do meu carinho e gratidão por tê-los em minha vida, e ficarei muito satisfeito se um dia eu for metade das pessoas que vocês são. Agradeço também aos meus familiares pelos momentos que estivemos juntos e pelo apreço que sempre tiveram comigo. Muito obrigado por tudo. Vocês são muito especiais para mim.

Ao meu primo, Rafael, por todo o companheirismo, pelos momentos que passamos e pela paciência que tivemos um com o outro. Crescemos juntos e continuamos unidos. Você é o irmão que eu nunca tive, e uma das pessoas em que sei que posso contar sempre que precisar.

Agradeço as amigas que fiz durante a graduação, pelos momentos de descontração e dificuldades que passamos, pelas noites sem dormir estudando e fazendo projetos, por essa companhia e parceria que se iniciou nos primeiros períodos do curso, mas que tenho certeza que essa amizade continuará sempre firme e forte. Aos amigos do curso que me acompanharam desde os tempos de colégio, sinto que nossa amizade está mais fortalecida, e também agradeço a vocês igualmente pelo apoio e carinho. Levarei todos vocês comigo sempre.

À minha amada pastoral da Crisma de Fátima e a todos os que dela fazem parte. Nessa caminhada de altos e baixos, aprendi bastante com vocês, e sei que ainda aprenderei bastante nos próximos anos. Sou grato por todas as amigas que fiz e pela paciência que tiveram comigo. Vocês são os responsáveis por reacender a chama da minha fé e palavras não podem expressar a minha tamanha gratidão e vontade de servir a Deus.

Agradeço a minha orientadora, Danielle Rousy, por poder contar com sua experiência, sugestões e confiança em cada etapa do desenvolvimento deste trabalho. Por fim, agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram com o sucesso deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos a todos!

RESUMO

A acessibilidade tem sido um problema negligenciado na indústria de jogos, devido ao acelerado desenvolvimento tecnológico e os custos cada vez maiores de desenvolvimento de jogos, onde um dos públicos mais prejudicados pela ausência de inclusão em tais jogos são os deficientes visuais, tendo em vista que a representação visual é o principal meio de comunicação do jogo com o jogador. Por esta razão, este trabalho objetiva analisar o processo de validação do *gameplay* de um jogo desenvolvido para deficientes visuais por meio da aplicação de sessões de *playtest* entre videntes e cegos, visando a melhoria do jogo através de futuros balanceamentos, proporcionando uma experiência válida para ambos os públicos. Junto aos testes, foi aplicado um questionário para posterior coleta e análise das impressões dos usuários acerca da sua experiência com o jogo. Os resultados apresentaram que apesar de uma boa aceitação da ideia e um perceptível aprendizado dos testantes, foram identificados problemas de *game design* e mecânicas de jogo que os impossibilitaram os deficientes visuais de entender e jogar o jogo de uma maneira mais autônoma. Tais dificuldades de adaptação também foram percebidas entre videntes, além da evidenciada dificuldade do jogo, criando perspectivas para melhorias em futuras versões.

Palavras-chave: *game design*, jogos para cegos, *playtesting*, acessibilidade.

ABSTRACT

Accessibility has been a neglected problem in the gaming industry due to the fast technological development and the increasing game development costs, where one of the most affected audiences by the absence of inclusion in such games are the visually impaired, since visual representation is the principal means of communication between the game and the player. For this reason, this work aims to analyze the gameplay validation process of a video game developed for the visually impaired through the application of *playtest* sessions between sighted and blind players, in order to improve the game through future game balancing, providing a valid experience for both audiences. Along with the tests, a questionnaire was applied for further collection and analysis of the users' impressions about their experience with the game. The results showed that in spite of a good acceptance of the idea and a perceptible learning of the testers, game design and game mechanics problems were identified that made it impossible for the visually impaired to understand and play the game autonomously. Such adaptation difficulties were also perceived among sighted individuals, in addition to the evident difficulty in the game, creating perspectives for improvements in future versions.

Key-words: *game design*, games for blind people, *playtesting*, accessibility.

LISTA DE FIGURAS

1	Tétrade elementar do <i>game design</i>	18
2	Ciclo de <i>playtesting</i> e <i>game design</i> iterativo	26
3	Modelo de interação para jogos eletrônicos	29
4	Captura de tela do jogo <i>Unsighted Journey</i>	33
5	Diagrama de scripts do jogo	35
6	Bug gráfico do jogo <i>Unsighted Journey</i>	39
7	Escolaridade dos jogadores submetidos ao <i>playtest</i>	40
8	Grau de familiaridade dos testadores com jogos eletrônicos	40
9	Opiniões dos testadores sobre sua performance no jogo	41
10	Opiniões dos testadores sobre os elementos do jogo	41
11	Opiniões dos testadores sobre o fluxo/ritmo do jogo	42
12	Grau de frustração e influência do jogo para os testadores	42
13	<i>Feedback</i> dos jogadores após o término do <i>playtest</i>	43
14	Grau de agradabilidade e satisfação da experiência para o público geral . .	43
15	Intuitividade e originalidade do jogo para o público geral	44
16	Motivação e expectativa do público geral com o jogo	44
17	Distribuição das respostas dos deficientes visuais em relação ao <i>gameplay</i> do jogo	45
18	Impressões dos deficientes visuais em relação ao jogo <i>Unsighted Journey</i> . .	46
19	Influência do jogo com relação ao seu público-alvo	47
20	Grau de agradabilidade e satisfação da experiência para o público deficiente	47
21	Intuitividade e originalidade do jogo para o público deficiente	48
22	Motivação e expectativa dos jogadores deficientes com o jogo	48

LISTA DE TABELAS

1	Classificação dos jogos baseada em seu conteúdo	19
---	---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IHC – Interação Humano-Computador

IMDb – Internet Movie Database

MVC – Model-View-Controller

QA – Quality Assurance

TA – Tecnologia Assistiva

UX – User eXperience (Experiência de Usuário)

WHO – World Health Organization (Organização Mundial de Saúde)

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Definição do Problema	15
1.2	Objetivos	16
1.3	Estrutura da monografia	16
2	CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1	Conceituando Jogos Eletrônicos e <i>Game Design</i>	17
2.2	Relacionando Desenvolvimento de Jogos e Engenharia de Software	21
2.3	Analisando processos de teste de jogos com usuários	24
2.4	Acessibilidade e Jogos Eletrônicos	28
3	METODOLOGIA	33
3.1	Visão geral do jogo <i>Un sighted Journey</i>	33
3.2	Processo de desenvolvimento do jogo	34
3.3	Processo de validação do <i>Un sighted Journey</i>	36
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	38
4.1	Observações gerais sobre o <i>playtest</i>	38
4.2	Resultados gerais do questionário	39
4.3	Análise dos resultados pertinentes ao público deficiente visual	44
5	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	49
	REFERÊNCIAS	49
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO	54

1 INTRODUÇÃO

A indústria de jogos eletrônicos tem passado por um processo contínuo de crescimento durante cerca de cinquenta anos de existência, produzindo lucros na margem dos bilhões de dólares e se tornando cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, não apenas como um meio de entretenimento, mas também como instrumentos educativos e de capacitação para diversos segmentos como militares e médicos (MARSH, 2011). Tais investimentos e retornos financeiros evidenciam a relevância desta indústria dentre outros ramos do entretenimento, e um forte e recente exemplo disso é o jogo *Grand Theft Auto V* (Rockstar, 2013), que quebrou vários recordes de vendas e se tornou a propriedade intelectual de entretenimento que arrecadou mais rapidamente 1 bilhão de dólares, com três dias após o seu lançamento (LYNCH, 2013). Em contraste, o filme que levou menos tempo para faturar a mesma quantia foi *Star Wars: O Despertar da Força* (Lucasfilm Ltd., 2015), que levou doze dias para atingir a meta, segundo o IMDb (Internet Movie Database, 2015).

De acordo com Granic et al. (2014), a interatividade é a principal característica que faz os jogos distinguirem-se de outros meios de entretenimento, pois estes são projetados para que os usuários possam se engajar ativamente no universo do jogo, e esse sistema reagirá a partir das ações dos jogadores neste ambiente. Vale ressaltar também que nos últimos dez anos, a alta competitividade e a necessidade de inovações gerou uma expansão da indústria, dada pela descoberta de novos mercados, pela adoção de *smartphones* e de outros dispositivos de interação, proporcionando formas mais acessíveis de jogar, como o *Wii* (Nintendo, 2006) e o *Kinect* (Microsoft, 2010).

Dito isso, Koeffel et al. (2010) cita que a expansão do mercado de jogos eletrônicos possibilitou diversas pesquisas na área de Interação Humano-Computador (IHC), que, de acordo com Archambault (2008), passou a utilizar conceitos e métodos derivados do desenvolvimento de jogos para a implementação de interfaces com melhor usabilidade. Também foram realizadas pesquisas sobre experiência de usuário, com o objetivo de estabelecer métricas dessa experiência e, através da interpretação dos dados coletados, identificar potenciais públicos para o jogo desenvolvido e até contribuir para um melhor balanceamento do jogo, isto é, fornecer um nível adequado de desafio para o jogador, para que este se mantenha interessado em continuar jogando o jogo. Por essa razão, se faz importante o estudo de testes de jogos, tendo em vista que o processo de desenvolvimento de um jogo difere significativamente, sob certos aspectos, de um software tradicional, como evidenciado por Murphy-Hill, Zimmermann e Nagappan (2014), tendo em vista que o critério mais importante na validação de um jogo é o seu fator de diversão, que pode levar ao sucesso ou fracasso deste.

1.1 Definição do Problema

Apesar de ser um mercado bem sucedido e da sua forte presença, a indústria de jogos eletrônicos não direciona suas produções para atender a pessoas com deficiência, deixando este público alheio às experiências de jogo proporcionadas aos demais jogadores. Com a evolução dos dispositivos e componentes de *hardware* nas últimas décadas, os custos de desenvolvimento bem como a complexidade dos jogos aumentaram expressivamente, com isso, a dificuldade em torná-los acessíveis também aumentou, como foi apontado por Yuan (2009). Isto acontece porque essa adaptação comumente não é analisada na fase de requisitos do *software* e nas fases iniciais do *game design*, resultando posteriormente na inviabilização de alguns recursos do jogo para o público deficiente, cuja solução deste problema, de acordo com Sens e Pereira (2015), resultaria em retrabalho para a equipe de desenvolvimento ou o desenvolvimento de tecnologias assistivas complementares que impactariam no custo do projeto.

Por essa razão, alguns jogos de grande porte possuem funcionalidades que habilitam alguma forma de acessibilidade, mas que muitas vezes não são suficientes para garantir uma boa experiência de jogo para pessoas com deficiência. Além disso, Archambault (2008) cita que os orçamentos limitados dedicados a jogos com acessibilidade dificultam o desenvolvimento destes com a mesma qualidade e escopo dos jogos tradicionais, aumentando ainda mais a segregação entre deficientes e não-deficientes, tendo em vista que os jogos projetados para acessibilidade acabam sendo utilizados exclusivamente pelo jogador deficiente.

Um dos grupos que mais sofrem com a ausência de jogos adaptados para suas limitações é o público dos deficientes visuais. De acordo com dados da *World Health Organization* (Organização Mundial de Saúde), estima-se que existem 285 milhões de deficientes visuais no mundo, onde cerca de 39 milhões são cegos (WHO, 2014). Dados do Censo demográfico do Brasil de 2010 indicam a existência de cerca de 6,5 milhões de deficientes visuais no país, onde aproximadamente 580 mil são cegos (IBGE, 2010). A deficiência visual se mostra como um obstáculo sério em jogos digitais, se levarmos em consideração que a “representação visual é a principal forma de apresentar informações ao jogador, e gráficos mais modernos permitem uma maior e mais detalhada articulação dessa informação” (YUAN, 2009).

Logo, é fundamental que sejam encontradas outras maneiras de apresentar informação ao jogador com esse déficit, isto é, estimulá-lo através de outros sentidos, como a audição, por exemplo. Junto a essa problemática, também se faz necessário que o jogo seja apropriadamente balanceado, de forma que o jogo não perca o seu fator de diversão e que também possa promover inclusão social para outros usuários além do seu público-alvo. Dito isto, este trabalho tem dois desafios, onde o primeiro diz respeito a concepção

de um jogo para deficientes visuais, e o segundo consiste na validação deste jogo como uma ferramenta de entretenimento através de testes com o público-alvo.

1.2 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo principal avaliar o processo de balanceamento de um jogo acessível para deficientes visuais através do *feedback* proveniente dos testes de *gameplay* (*playtests*) com o público-alvo, bem como usuários que não possuem este tipo de deficiência. Através dos resultados obtidos, busca-se traçar um panorama da experiência de jogo obtida por ambos os públicos, analisar o grau de engajamento dos jogadores durante as sessões de *playtest*, bem como realizar a validação das mecânicas do jogo e curva de dificuldade para futuros balanceamentos. Em outras palavras, procura-se, através do futuro balanceamento do jogo, trazer uma experiência adequada ao público-alvo referido, sem que isso prejudique a experiência dos demais jogadores.

No intuito de atingir o objetivo principal supracitado, tem-se os seguintes *objetivos específicos* deste trabalho:

- Desenvolvimento de um jogo 2D que busque proporcionar acessibilidade a pessoas de baixa visão ou cegas;
- Análise sobre os processos de teste de *software* voltados a jogos digitais, mais especificamente, técnicas de teste de jogos com usuários;
- Definição da metodologia utilizada para realização do *playtest*

1.3 Estrutura da monografia

Esta monografia está estruturada em cinco capítulos. Seguindo esta introdução, tem-se no Capítulo 2 a fundamentação teórica relevante para a realização deste trabalho, onde são detalhados alguns conceitos básicos sobre desenvolvimento de jogos, processos de teste de software, avaliação de usabilidade e experiência de usuário, bem como acessibilidade em jogos.

No Capítulo 3, será abordada detalhadamente a metodologia utilizada para a realização dos testes com usuários. No Capítulo 4, são apresentados os resultados obtidos com o experimento, onde estes são analisados quanto à experiência de usuário. Por fim, o Capítulo 5 apresenta as considerações finais acerca do desenvolvimento do trabalho, isto é, seus aspectos positivos e negativos, bem como perspectivas de trabalhos futuros a partir do desenvolvimento desta monografia.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, conceituamos e apresentamos diversos aspectos dos jogos eletrônicos e de seu processo de concepção, desenvolvimento, e também sua validação através da análise dos processos de teste de software com usuários. Também discutimos alguns conceitos relacionados a Interação Humano-Computador e apresentamos o estado da arte com relação a acessibilidade em jogos.

2.1 Conceituando Jogos Eletrônicos e *Game Design*

Schuytema (2008) define um jogo eletrônico como uma atividade lúdica formada por um conjunto de ações e decisões tomadas pelo jogador, sendo estas decisões limitadas pelas regras determinadas no universo do jogo, que resultam em uma condição final. As regras e o ambiente do jogo, além de fornecer a base para as ações do jogador, possibilitam a criação de situações que se contrapõem ao jogador, representadas pelos desafios impostos no jogo. De acordo com Calvillo-Gámez, Cairns e Cox (2010), o jogador tem um papel ativo no processo de interação, que nada mais é que a experiência que o jogador têm no jogo, isto é, suas ações, desafios e oportunidades dentro deste ambiente virtual. Esta constitui um elemento de grande importância para o sucesso de um jogo. Schell (2014) reforça essa afirmação citando que “quando pessoas jogam jogos, elas têm uma experiência. É esta experiência que o *game designer* se importa. Sem essa experiência, *games* são inúteis”.

Essa experiência do jogador almejada pelo *game designer* é denominada *gameplay*, que, de acordo com Schuytema (2008), é o que acontece ao jogador durante todo o jogo, desde o momento em que os objetivos do jogo são apresentados e compreendidos até o alcance da vitória ou derrota no final. É o *gameplay* que torna o jogo mais estimulante e divertido, e o termo diz respeito tanto ao fluxo geral da experiência do jogo como a experiência individual que o jogador tem durante cada sessão de jogo. Essa expressão é comumente traduzida como “*jogabilidade*”, entretanto, alguns autores não concordam com essa tradução, pois “a definição de jogabilidade não leva em consideração o envolvimento (e a diversão) do jogador” (VANNUCCHI; PRADO, 2009). Por exemplo, Assis (2007) acha impróprio o uso do termo, pois um jogo não pode ser jogo se este não for “jogável”, além disso, o uso da expressão supracitada pode admitir a existência de graus de jogabilidade, o que gera inconsistência devido ao fato do conceito de *gameplay* ser mais abstrato. Por essa razão, não utilizaremos a tradução do termo referido neste trabalho.

Dito isso, o processo de *game design* tem como grande parte de seu foco projetar o *gameplay* de um jogo ainda não desenvolvido. Trata-se de um processo multidisciplinar, onde os *game designers*, responsáveis pelo projeto do jogo, necessitam de conhecimentos oriundos de diversas áreas de estudo, como a psicologia e antropologia, além das

competências em *design*. Todos esses conhecimentos são essenciais para que o jogo seja moldado de forma que este proporcione a experiência de jogo almejada pelo *game designer*.

O processo de *game design* pode ser comparado de forma análoga a uma planta baixa de uma construção (SCHUYTEMA, 2008), onde a partir do *game design*, os jogos são estruturados a partir de quatro pilares básicos. Schell (2014) descreve estes pilares como a téttrade elementar do *game design*, e é formada pelos seguintes elementos: a mecânica, que constitui os objetivos do jogo e as regras com relação ao que os jogadores podem fazer para atingir os objetivos; a narrativa, que envolve a sequência de eventos ocorridos no universo do jogo; a estética, que diz respeito a forma que o jogo proporciona estímulos aos sentidos e percepções do jogador (visão, audição, tato), relacionando-se diretamente com a experiência e imersão deste, e, por fim, a tecnologia, que diz respeito aos materiais e dispositivos utilizados pelo jogo, além disso, é o instrumento que fará com que os outros pilares do jogo interajam entre si.

É de suma importância ressaltar que nenhum elemento é mais importante que os outros. Todos esses pilares são primordiais, independente do jogo a ser desenvolvido, além disso, eles mantêm uma relação de interdependência, onde cada elemento influencia os outros. Por exemplo, para que um conjunto de mecânicas cruciais para a experiência do jogador sejam empregadas, é necessário que haja uma tecnologia que possa dar suporte às mecânicas, além disso, a estética deve enfatizá-las ao jogador, e a narrativa deve dar suporte para que as mecânicas do jogo façam sentido ao jogador. A Figura 1 mostra os quatro componentes de um jogo e sua relação de interdependência, organizados de acordo com a visibilidade desses elementos para o jogador.

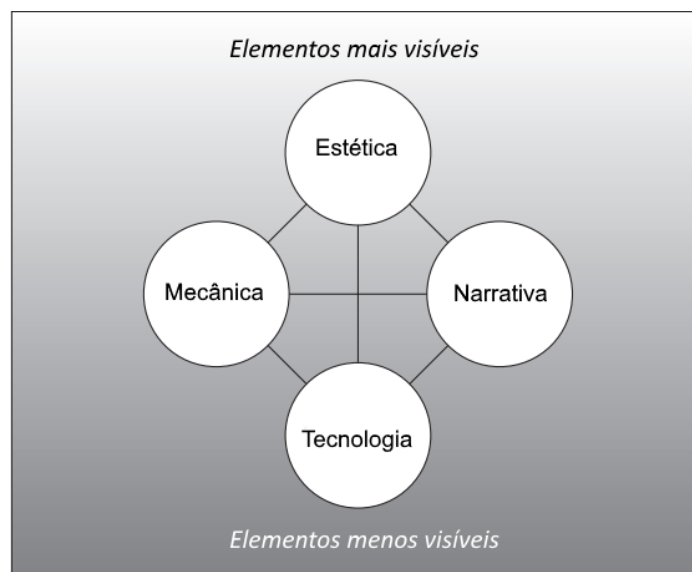


Figura 1: Téttrade elementar do *game design*
Fonte: SCHELL, 2014 (Traduzido pelo autor)

Um outro fator sobre os elementos básicos de um jogo é que além de serem corre-

lacionados e necessários para qualquer jogo, esses elementos se tornarão mais ou menos evidentes dependendo do gênero do jogo a ser desenvolvido. Estima-se que existem mais de vinte gêneros de jogos eletrônicos classificados, e alguns jogos podem possuir características pertencentes a gêneros diferentes, consequentemente podendo serem admitidos em mais de uma categoria, ou até classificados em uma subcategoria. A Tabela 1 apresenta alguns gêneros comuns de jogos eletrônicos e suas principais características.

Tabela 1: Classificação dos jogos baseada em seu conteúdo

Fonte: ARCHAMBAULT, 2008

Gênero	Descrição
Aventura	Categoria de jogos conhecidos pelo foco nos aspectos narrativos e caracterizados por um mundo interessante e denso, a exploração do cenário em que o jogador está inserido, bem como a solução de quebra-cabeças através da manipulação de objetos dispostos no ambiente do jogo.
Ação	Jogos que se inspiram nos <i>arcades</i> e demandam da habilidade e destreza do jogador, exigindo boa coordenação e tempo de reação. O ritmo acelerado desse tipo de jogo não permite um planejamento estratégico por parte do jogador, fazendo que este tenha que tomar decisões em curtos intervalos. Jogos rítmicos, de luta, plataforma e de tiro se encaixam nessa categoria.
Estratégia	Gênero caracterizado pela presença de desafios estratégicos, táticos ou até logísticos. É necessário que o jogador planeje estrategicamente, de forma que ele manipule os seus recursos ou tropas da melhor maneira possível para vencer ou sobreviver em um determinado mapa. Jogos de estratégia podem ser por turnos ou em tempo real.)
Quebra-cabeças (Puzzle)	Jogos que consistem na resolução de quebra-cabeças como o elemento central de seu gameplay. Estes jogos testam as habilidades de solução de problemas do jogador, como lógica e reconhecimento de padrões, por exemplo.
RPG (Role Playing Game)	Neste tipo de jogo, o jogador assume (interpreta) o papel de um único personagem (ou um grupo de personagens) em um mundo definido (ROLLINGS & ADAMS, 2003). São jogos imersivos, com aspectos narrativos fortes, onde o jogador deve cumprir missões e vencer batalhas para ficar mais forte e prosseguir no jogo.
Simulação	Essa categoria é composta por jogos projetados para simular atividades e situações do mundo real de forma lúdica (JONES, 2013). Envolve uma diversa gama de subgêneros, incluindo jogos de esporte e corrida.

Além da taxonomia baseada em conteúdo descrita através dos gêneros de jogo, o

estudo realizado por Bogdanowicz et al (2010) apresenta uma outra taxonomia para jogos baseada em seu propósito, onde os jogos são subdivididos em três grandes grupos: *core games*, jogos casuais e jogos sérios (*serious games*). Podemos utilizar ambas as sistemáticas para definirmos um jogo de uma forma mais precisa. Discutimos as características gerais de cada uma dessas categorias a seguir.

- **Core games:** rótulo que indica a categoria básica e mais antiga de jogos no mercado, voltada a públicos entusiastas. Geralmente são jogos de alto orçamento e de complexidade relativamente alta, exigindo certo envolvimento e dedicação por parte do jogador. É uma categoria prominente em computadores, consoles de mesa e portáteis.
- **Jogos casuais:** rótulo que indica um tipo de jogos voltados a um público mais amplo e que abrange todas as idades. São jogos caracterizados pela sua simplicidade em suas mecânicas, além disso, são feitos para serem jogados em sessões consideravelmente mais curtas, a qualquer hora e em qualquer lugar. Por essa razão, jogos casuais têm uma melhor capacidade de atrair públicos que não jogam, porque estes jogos não exigem o mesmo empenho que *core games* exigem. Essa categoria é bastante forte em dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*).
- **Jogos sérios:** categoria que mais se diferencia das demais, tendo em vista que envolve jogos cujo propósito vão além do entretenimento. Jogos sérios são utilizados para educação, capacitação profissional e em ações governamentais por meio de campanhas de conscientização.

Como pôde ser observado, o *game design* tem sua importância nas fases iniciais de desenvolvimento como uma etapa de planejamento para a concepção de um jogo eletrônico, além de ter seu enfoque na construção e refinamento do *gameplay* durante o projeto e desenvolvimento do software. Schuytema (2008) menciona que é dever do *game designer* garantir que a experiência do jogador seja tratada como uma prioridade durante todo o processo de desenvolvimento, além de manter o jogo coerente, isto é, a visão original do jogo deve ser mantida em seu curso.

Em outras palavras, o *game design* é um processo que se estende durante todo o projeto, todavia, por ser uma etapa mais artística, ela torna o desenvolvimento desse tipo de software um pouco diferente do processo de desenvolvimento de um software tradicional, se fazendo necessário identificar se há divergências entre esses dois métodos e, caso existam, verificar em quais aspectos existem diferenças.

2.2 Relacionando Desenvolvimento de Jogos e Engenharia de Software

Como discutido anteriormente, existem diferenças quanto a jogos e softwares comuns, tendo em vista que a experiência do usuário é prioritária nesse tipo de aplicativo. Entretanto, no âmbito da engenharia de software, jogos não costumam ser estudados, devido ao fato de existir uma ideia de que desenvolvimento de jogos difere em relação ao desenvolvimento de software profissional, como apontado por Murphy-Hill, Zimmermann e Nagappan (2014). O estudo desses autores buscou traçar, de forma empírica, um comparativo entre os processos de engenharia de software tradicional com o desenvolvimento de jogos, a fim de identificar as diferenças entre os métodos. Entretanto, para podermos discutir esses resultados, é importante fazer uma abordagem geral sobre alguns conceitos da engenharia de software e suas etapas.

De acordo com Sommerville (2011), a engenharia de software foca-se em todos os aspectos que envolvem a produção de software, compreendendo desde a especificação do sistema até sua manutenção, quando a aplicação já está em uso. Ela busca apoiar o desenvolvimento de aplicações profissionais através da integração de técnicas de especificação, projeto e evolução de software, e também englobando outras atividades, como gerência de projetos, por exemplo.

A engenharia de software utiliza-se de uma abordagem sistemática, denominada processo de software, que consiste em um conjunto de práticas que levam ao desenvolvimento de uma aplicação. Segundo Sommerville (2011), todo processo de software é composto de quatro atividades fundamentais, descritos abaixo:

- **Especificação de software:** Também chamada engenharia de requisitos, constitui a fase de identificação, definição e documentação das características, serviços e restrições do sistema a ser desenvolvido, isto é, os requisitos do software. Eles refletem as exigências dos clientes em relação a uma aplicação que serve a uma finalidade específica desses clientes. Ao final desta etapa, temos como artefato produzido um documento de requisitos, que especifica um sistema que satisfaz as necessidades das partes interessadas do projeto (ou *stakeholders*).
- **Projeto e implementação de software:** Fase de desenvolvimento de um sistema de software, ou seja, a implementação das especificações do sistema em uma aplicação executável. Envolve a identificação dos componentes do software e as interações (internas e externas) dessas partes com base nos requisitos elicitados, o projeto de arquitetura e especificação de interfaces, com a posterior implementação do sistema.
- **Validação de software:** Essa etapa busca demonstrar ao cliente que o software implementado opera de acordo com os requisitos elicitados, além disso, a fase de

teste de software também busca identificar situações que o sistema se comporta de maneira indesejada, de forma que esses defeitos sejam expostos para serem corrigidos imediatamente. Geralmente são feitos em três etapas: testes de desenvolvimento (com os componentes do sistema separados), testes de sistema (com os componentes integrados) e testes de aceitação (testes com o usuário).

- **Evolução de software:** Fase caracterizada pela manutenção do software após o seu desenvolvimento e entrega, mas também pode ocorrer em outras etapas do desenvolvimento, através da prototipação, por exemplo.

Os resultados obtidos pela pesquisa de Murphy-Hill, Zimmermann e Nagappan (2014) à luz das etapas dos processos de software brevemente abordadas acima nos possibilitam observar que, quanto a fase de engenharia de requisitos, uma característica notada através dos resultados obtidos da pesquisa supracitada se dá na execução desta etapa do processo de software, que é realizada de forma diferente em jogos do que com software tradicional, tendo em vista que, essencialmente, jogos têm um requisito principal, que é ser divertido. Esse argumento dá suporte às definições de jogo e *gameplay* descritas na seção anterior, onde na fase de *game design* há a construção de uma experiência emocional para o jogador, experiência esta que diferencia-se da experiência de usuário em outros tipos de *software*, tendo em vista que o jogador precisa estar engajado por longos períodos de tempo. Isto torna os requisitos de um software para jogos eletrônicos algo bastante subjetivo, e como a etapa de elicitação é de grande importância nos processos de software, há consequências na maneira que as outras etapas são conduzidas.

Essa subjetividade se dá pelo fato de que os projetistas de jogos geralmente têm uma visão não muito clara sobre cada aspecto do *gameplay* do jogo a ser desenvolvido, dificultando a elicitação de requisitos tradicional, onde uma maneira encontrada para expressar aos desenvolvedores o que os projetistas querem de um certo recurso do jogo é através de uma lista de objetivos em alto nível em relação ao que eles pensam ser importante para a implementação do recurso desejado.

Durante a etapa de projeto e implementação, os autores evidenciam que as fases de projeto do software e o projeto de arquitetura são pouco pensadas, devido a dificuldade de fazer um planejamento de como o sistema será implementado em face as constantes mudanças no *design* do jogo. Também vale ressaltar que, quanto a implementação, dependendo do jogo, pode existir pouco reuso de código, considerando que como jogos são associados a experiências específicas, é difícil encontrar uma solução otimizada que atenda as necessidades do jogo a ser desenvolvido, como a física e visuais, por exemplo.

Em desenvolvimento de software tradicional, o ideal é que a estrutura e interface do software sejam reutilizadas e não sofram muitas alterações entre suas iterações, porque tais mudanças podem não ser bem recebidas pelo usuário. Em jogos, o reuso de código acontece

entre subsequentes lançamentos de jogos, como FIFA (Electronic Arts, 1993) e *Call of Duty* (Activision, 2003), bem como pode haver reuso de *frameworks* através de engines gráficas proprietárias ou abertas, por exemplo. Davis et al (2005) reforça essa afirmação, citando que “jogos tentam constantemente inovar incluindo diferentes interfaces, controles e tecnologia de ponta; aplicações, por outro lado, tentam ser consistentes e normalmente mudam apenas incrementalmente de versão para versão”.

As diferenças encontradas por Murphy-Hill, Zimmermann e Nagappan (2014) na fase de validação de software em jogos eletrônicos tem a ver com a forma que tais testes são conduzidos. No processo de desenvolvimento, jogos são testados a nível de *gameplay*. Uma prática comum de teste de jogos é o *playtesting*, onde pessoas são convidadas para testar o jogo enquanto os avaliadores analisam as decisões tomadas pelo jogador e os problemas encontrados no jogo. Os autores também comentam que embora práticas como testes unitários, dentre outros testes de baixo nível sejam altamente recomendados como boas práticas de engenharia de software tradicional, existem certos fatores que fazem com que essas práticas sejam negligenciadas no desenvolvimento de jogos.

Primeiramente, jogos possuem um espaço de estados definidos pelo jogador muito amplo, além de serem altamente acoplados a sua interface com o usuário, isto é, a sua interação com o usuário é um elemento central, tornando difícil o uso de padrões como o MVC (*Model-View-Controller*), bem como matrizes de teste e outras práticas de automação de testes. Também é importante salientar que o processo de *game design* está sujeito a mudanças com muita frequência, o que torna insustentável o uso de tais práticas de teste de software, tendo em vista que estas aumentam o tempo de desenvolvimento do jogo (MURPHY-HILL et al., 2014).

Em relação a etapa de manutenção (ou evolução) de software, no desenvolvimento de jogos essa fase geralmente é deixada para depois, se compararmos com a engenharia de software tradicional. Uma razão para isso se dá pela própria natureza dos jogos, cujo objetivo consiste em fornecer uma experiência (conteúdo) em vez de realizar tarefas específicas (funcionalidades) para o usuário. Outras razões apontadas pelos autores supracitados compreendem problemas desde o curto tempo de desenvolvimento, bem como a dificuldade de chegar a um consenso com a equipe que gerencia o projeto, tendo em vista que na maioria das vezes, esta equipe não tem um *background* técnico. Entretanto, ela não tem diferenças significativas em relação ao processo de manutenção tradicional.

Por fim, podemos constatar nessa seção que mesmo sendo parte significativa do desenvolvimento de software moderno, jogos eletrônicos possuem fortes diferenças sob certos aspectos em relação a engenharia de software tradicional com base nos estudos citados, evidenciando a heterogeneidade e a capacidade de expansão desta área da ciência da computação em diversos domínios.

2.3 Analisando processos de teste de jogos com usuários

Por ser uma área que abrange diversos conhecimentos, a pesquisa em jogos utiliza métodos oriundos das ciências sociais, humanas e tecnológicas, tendo cada uma dessas áreas objetivos diferenciados, como mencionado por Eladhari e Ollila (2012). Para as autoras, as ciências sociais estudam os efeitos dos jogos nas pessoas, englobando questões comportamentais e relacionadas ao aprendizado, enquanto as ciências humanas tem um foco maior no estudo do contexto e significado dos jogos. No campo tecnológico, sobretudo a engenharia e indústria, as abordagens utilizadas buscam compreender o processo de concepção e desenvolvimento dos jogos, de forma que estes possam ser desenvolvidos de uma maneira cada vez melhor e acompanhem as inovações tecnológicas.

Na seção anterior, foi apresentado que através da pesquisa realizada por Murphy-Hill, Zimmermann e Nagappan (2014) que a etapa de teste de software no contexto do desenvolvimento de jogos é direcionada à verificação do *gameplay* com usuários. De acordo com Eladhari e Ollila (2012), a avaliação de jogos pode ser classificada sob três vertentes: teste de garantia da qualidade (*quality assurance* ou QA), verificação de usabilidade e teste de *gameplay*. Vale ressaltar que geralmente mais de um tipo desses testes são utilizados durante o desenvolvimento do jogo. A seguir, abordamos com mais detalhe cada uma destas categorias.

A primeira delas, o teste de garantia de qualidade do software, é definida como uma “abordagem planejada e sistemática para a avaliação da qualidade e adesão aos padrões, processos e procedimentos de produtos de software” (AGARWAL apud OWENS & KHA-ZANCHI, 2009). Esse processo visa assegurar que os requisitos do software estejam em conformidade, além de reduzir os riscos e aumentar a qualidade da aplicação, respeitando as restrições de tempo e custo do projeto.

De acordo com Ruuska (2015), testes de qualidade em jogos não têm diferenças significativas em relação a software tradicionais, onde nesses testes serão contempladas questões relacionadas a funcionalidade, que busca garantir que o *software* está funcionando da maneira que foi projetado; localização, que consiste em verificar a qualidade da tradução dos jogos para outros idiomas; e a certificação de plataforma, garantindo que o *software* atenda os requisitos de *hardware* da plataforma onde o jogo será lançado.

Testadores de QA exploram exaustivamente todas as áreas e recursos do jogo, na busca por defeitos de diversos tipos, como erros de performance, gráficos, física, dentre outros problemas técnicos que possam impedir o jogador de prosseguir no jogo. Fora do escopo da funcionalidade, existem os responsáveis pela qualidade da tradução do jogo, isto é, “revisar o trabalho para o uso adequado de certas terminologias, expressões idiomáticas, traduções e precisão cultural” (PÉREZ apud RUUSKA, 2015). Este tipo de teste é mais voltado para os usuários finais e engloba tanto a localização de áudio quanto texto, além

de questões de implementação, como fontes corrompidas e textos parcialmente exibidos após a tradução, por exemplo.

O último tipo de teste de qualidade, que geralmente é feito em estágios mais avançados de desenvolvimento, é o teste de certificação de plataforma, que consiste em assegurar que o *software* esteja em conformidade com as especificações de *hardware* da plataforma-alvo do jogo. Ela garante que a fabricante do *hardware* estabeleça padrões individuais de qualidade para que jogos possam ser comercializados em sua plataforma. Logo, para esse teste ser bem-sucedido, o jogo deve seguir todas as diretrizes de funcionalidade, tamanho e terminologia da plataforma, como apontado por Ruuska (2015).

Quanto aos testes de usabilidade, a norma ISO 9241-11:1998 define usabilidade como “a medida pela qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação sob um contexto de uso específico”, onde a eficácia diz respeito a precisão e a qualidade com a qual os usuários atingem os resultados a partir da interação; a eficiência remete-se à quantidade de recursos gastos para que os usuários alcancem os objetivos almejados pela interação, e a satisfação tem a ver com a atitude dos usuários em relação ao produto ou interface, sendo esta última medida subjetiva e difícil de mensurar. Segundo Federoff (2002), o aspecto mais importante da usabilidade para um jogo é a satisfação, tendo em vista que as outras medidas são voltadas para avaliar a produtividade do software, e o objetivo de um jogo é entreter o usuário, de forma que o jogador jogue o máximo de tempo possível.

Métodos de usabilidade são métodos tradicionais na área de Interação Humano-Computador, que avaliam interfaces de usuário sob as medidas previamente citadas, muito embora imagina-se que recentemente este foco tenha sido “mudado para o entendimento de experiência de usuário (UX) de uma forma mais ampla, incluindo suas dimensões emocionais, sociais, e o contexto do usuário” (ROTO apud ELADHARI & OLLILA, 2012). Com relação ao teste de usabilidade em jogos, Davis et al (2005) enfatiza a importância da experiência inicial do jogador, evidenciando questões como a facilidade e intuitividade das interfaces e controles utilizados no jogo. Os métodos de usabilidade têm foco no comportamento do usuário durante a sessão de jogo e são comumente empregados na identificação de problemas de interface que atrapalhem o fluxo do jogo, auxiliando que a experiência do jogador esteja alinhada à experiência desejada pelo *game designer*.

Consequentemente, podemos perceber que embora a avaliação de usabilidade em jogos esteja intimamente atrelada apenas a sua interface ou mecânicas de jogo, o *gameplay* deve também ser considerado. Federoff (2002) acredita que esses três elementos citados (interface, mecânicas e *gameplay*) devem ser examinados nesses tipos de testes, pois eles levam à satisfação geral dos usuários sobre o *software*, que, como mencionado anteriormente, é a métrica de usabilidade mais importante para a inspeção da qualidade de um jogo, de acordo com a autora.

Por fim, testes de *gameplay* buscam obter informações de modo sistemático e científico sobre aspectos específicos de um jogo, de forma que, a partir do *feedback* das experiências dos usuários sob tais aspectos, estes possam ser refinados nas próximas iterações de desenvolvimento, sempre buscando melhorar o fator de diversão do jogo (DAVIS et al., 2005). Essa técnica de teste de jogos é também denominada *playtesting*, e é um processo iterativo que perdura por toda a fase de *design* e desenvolvimento como um método a fim de sondar e garantir que o jogo desenvolvido está alcançando os objetivos estabelecidos pelo *game designer* com relação a experiência do jogador (FULLERTON, 2014).

Playtesting é uma atividade que deve ser realizada a partir da elaboração dos primeiros protótipos do jogo, pois quanto mais cedo se dá a prototipação das mecânicas do jogo, o posterior teste com usuários possibilita a identificação de falhas no próprio *game design*, proporcionando alternativas de ajuste do projeto do jogo, bem como o cancelamento do projeto em casos mais extremos (SHELLEY apud FEDEROFF, 2002). A Figura 2 nos mostra o ciclo iterativo de teste de jogos. Nele, podemos notar que a medida que o jogo vai sendo desenvolvido e testado, os problemas de projeto vão reduzindo, já que as mudanças fundamentais foram realizadas nos primeiros ciclos.

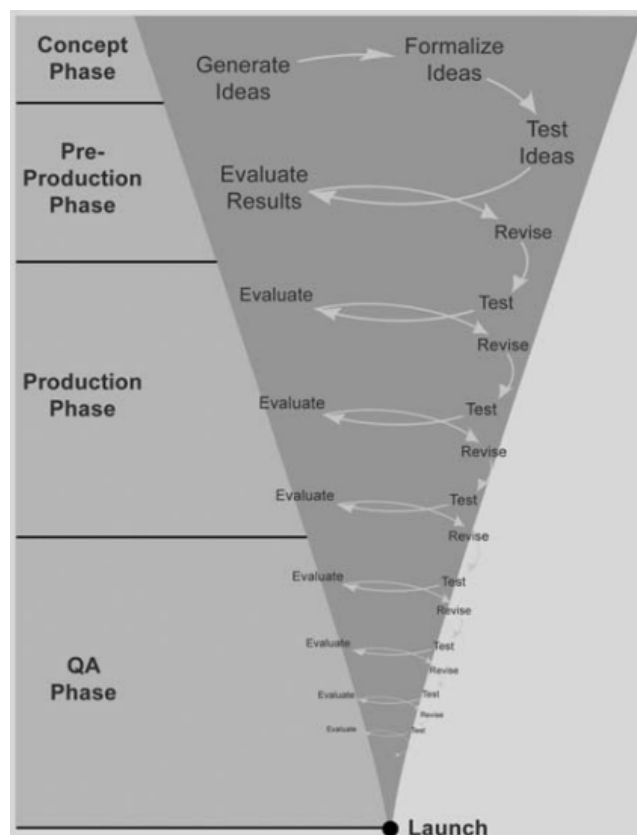


Figura 2: Ciclo de *playtesting* e *game design* iterativo
Fonte: FULLERTON, 2014

Davis et al (2005) descreve o processo de *playtesting* da seguinte forma: inicialmente um grupo de consumidores é selecionado para participar. Esses consumidores são

assistidos por uma equipe de moderadores que os guiarão durante o experimento, e após responderem um questionário de aptidão, os jogadores são conduzidos ao laboratório onde ocorrerá a seção de testes. Vale ressaltar que o ambiente de testes não pode permitir que o jogador tenha distrações ou que este possa ver o que outros testadores estão fazendo. Ao término da seção de jogo, os testantes respondem a diversas perguntas relacionadas aos aspectos da experiência de jogo que eles tiveram, como diversão, visuais, narrativa, controles e áudio, por exemplo. O autor ainda cita algumas características importantes do *playtesting* para a obtenção de *feedback* relevante para o *game design*:

- **Importância da experiência inicial do jogador:** quando testadores entram em contato com um protótipo ou jogo pela primeira vez, a experiência geral destes passa a ser um elemento crucial de avaliação, já que se o jogador obteve impressões positivas a partir da primeira hora de jogo, é provável que este continue a jogar por períodos mais longos.
- **Questionário padronizado:** a padronização do questionário de *playtest* pode facilitar comparações entre iterações de um mesmo jogo, acompanhando o impacto das mudanças de *design* do jogo durante seu desenvolvimento, isto é, as questões padronizadas possibilitam, com base nas respostas dos jogadores, se o jogo está ficando melhor durante o desenvolvimento.
- **Foco na identificação de problemas:** constitui um objetivo do *playtesting* a identificação de problemas técnicos e de *design* através da coleta de dados por parte dos testantes. A identificação de problemas pode ocorrer também na comparação do jogo testado com outros jogos similares.
- **Ambiente controlado:** *playtests* possuem um controle experimental, onde todos os jogadores são tratados de forma consistente e igualitária durante todo o processo, recebendo as mesmas instruções, jogando o jogo individualmente e respondendo as mesmas perguntas após a seção de jogo.
- **Baixo custo:** *playtests* com amostras suficientemente grandes para permitir análises estatísticas são mais econômicos e levam menos tempo que testes de usabilidade. Além disso, por ser um método de menor complexidade, isso permite que os dados obtidos durante a sessão de testes possam ser analisados e propagados para a equipe de *game design* mais rapidamente.

Através desta breve análise dessas três categorias de teste para jogos eletrônicos, é evidenciada a importância e a eficiência de cada uma destas práticas para a produção de um jogo de alta qualidade. Como mencionado anteriormente, estas técnicas não são autoexcludentes, isto é, o uso de uma delas não impede o uso de quaisquer outros testes,

además, tendo em vista que algumas práticas de teste de jogos se encaixam melhor em momentos específicos do processo de desenvolvimento, incentivando os desenvolvedores a utilizarem mais de uma dessas técnicas para assegurar que os jogos atendam não só as diretrizes estabelecidas pelas fabricantes de *hardware*, mas também as expectativas de seus usuários finais.

2.4 Acessibilidade e Jogos Eletrônicos

Acessibilidade em *software* de uma maneira geral tem sido um problema de grande importância, tanto que os avanços tecnológicos permitiram que indivíduos com algum tipo de deficiência pudessem interagir satisfatoriamente com aplicações de produtividade para computadores por intermédio de tecnologias assistivas (TA), como destacado nos estudos de Archambault et al (2008), muito embora ainda exista muito a ser feito com relação a essa questão. Ao entrar mais especificamente na área de jogos eletrônicos, o problema da acessibilidade torna-se mais acentuado. Yuan (2009) expõe que os jogos evoluíram acompanhando as melhorias de *hardware* e de dispositivos de interação dentre as gerações de *hardware* dedicado à jogos, distanciando cada vez mais os jogadores comuns dos jogadores com deficiência. Além disso, vale ressaltar que independente da complexidade dos jogos, quando estamos desenvolvendo-os com suporte a acessibilidade, “é importante que jogos acessíveis devam continuar sendo jogos” (ARCHAMBAULT et al., 2007).

A Organização Mundial de Saúde (1980) define deficiência como “qualquer perda ou anormalidade da estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica”. Estas perdas podem ser temporárias ou permanentes e podem restringir ou impedir a capacidade de realização de uma determinada atividade da maneira considerada comum para um ser humano. São classificados abaixo os tipos de deficiência com base nas definições da OMS, de acordo com as diretrizes de escrita para tecnologia e pessoas com deficiência, utilizadas nos estudos de Yuan (2011).

- **Deficiência visual:** é decorrente da perda de um certo grau de visão, como visão parcial ou baixa, ou a perda total da visão (cegueira). O daltonismo também é classificado como deficiência visual.
- **Deficiência auditiva:** carência da capacidade de ouvir em um ou ambos os ouvidos. Esta perda pode ser parcial ou total (surdez).
- **Deficiência motora:** perda ou limitação da mobilidade ou controle muscular, podendo em casos mais extremos acarretar em dificuldades no controle da fala e na dependência de tecnologias assistivas para a utilização de dispositivos eletrônicos. Causas comuns deste tipo de deficiência compreendem a paralisia, artrite, paralisia cerebral e lesão por esforço repetitivo.

- **Deficiência cognitiva:** este termo é designado a transtornos de ordem mental e psicológica, tendo como algumas das características deficiências na comunicação e interação social, bem como comportamentos de ordem repetitiva. São exemplos que se enquadram neste tipo de carência o autismo, a síndrome de *down*, a doença de *Alzheimer* e a dislexia.

Visto que jogos tem o objetivo de proporcionar diversão ao jogador, podemos afirmar que estes dão uma grande importância aos fatores emocionais, isto é, “ao contrário de outros *softwares*, jogos têm de proporcionar bons sentimentos especiais aos jogadores” (ARCHAMBAULT et al., 2008). O uso de elementos visuais e sonoros para provocar estímulos empáticos e proporcionar imersão ao usuário justifica a imensa popularidade desta forma de entretenimento, especialmente para o público jovem. No entanto, jogadores com deficiência podem ser privados dessa experiência, dependendo do grau de sua limitação. Yuan (2009) relaciona *gameplay* com o conceito de design de interação, expondo que a diversão propiciada pelo jogo está atrelada a usabilidade e acessibilidade do mesmo.

Levando em consideração os diferentes tipos de limitações descritas anteriormente, o autor supracitado define um modelo de interação genérico para jogos com o intuito de expor as barreiras enfrentadas por jogadores com algum tipo de deficiência. O modelo de interação proposto é constituído de três fases que operam em ciclo, onde na primeira fase o jogador recebe estímulos (primários ou secundários) que podem ser visuais, auditivos ou hápticos. A partir dos estímulos fornecidos pelo jogo ao jogador, este deve determinar uma resposta dentro do conjunto de ações permitidas pelo jogo, e, por fim, executar as ações escolhidas através dos dispositivos de entrada utilizados para interação com o jogo. Após a execução dessas três fases, o estado interno do jogo pode sofrer alterações e, conseqüentemente, novos estímulos serem emitidos ao jogador. A Figura 3 apresenta este modelo de interação em função do tempo, no formato de uma máquina de estados.

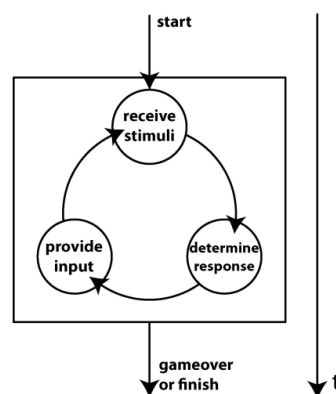


Figura 3: Modelo de interação para jogos eletrônicos
Fonte: YUAN, 2009

Portanto, com base no modelo de interação descrito anteriormente, torna-se possível identificar de que formas os tipos de deficiência afetam o ato de jogar. Para pessoas com deficiência visual, foco desta monografia, eles tornam-se impossibilitados de receber estímulos primários do jogo, uma vez que na maioria dos jogos, os estímulos primários são de ordem visual. Por não receberem tais estímulos nesses casos, isso acaba prejudicando as outras etapas do modelo de interação, já que não são capazes de determinar uma resposta e executar as ações pelos dispositivos de interação, muito embora esses jogadores sejam física e cognitivamente capazes para tal.

Deficientes auditivos padecem do mesmo problema. Nesse sentido, entretanto, eles tem menos problemas que os deficientes visuais, já que os estímulos sonoros, os quais esses jogadores não conseguem receber são, usualmente, estímulos secundários. Por fim, os deficientes cognitivos são prejudicados pela etapa de determinação de resposta ao estímulo recebido, e os deficientes motores de utilizar os dispositivos de interação do jogo para executar as ações. As pesquisas de Yuan (2009, 2011) mostram que cada tipo de necessidade especial prejudica uma etapa específica do processo de interação com jogos digitais, se fazendo indispensável o desenvolvimento de estratégias substancialmente distintas para tornar os jogos acessíveis para cada público deficiente.

Traçado este panorama sobre as diferentes modalidades de deficiência e como elas prejudicam a experiência do jogador que possui tais carências, retornaremos ao contexto da deficiência visual, onde serão apresentados os esforços realizados no desenvolvimento de jogos para este público. Como dito anteriormente, deficientes visuais não podem jogar jogos cujos estímulos visuais são essenciais para o jogador executar ações no jogo, em vez disso, “eles devem contar com sons, fala ou até *hardware* mais específico, como feedback de força, para indicar quando eles devem agir no jogo” (BIERRE et al., 2005). Yuan (2011) reforça a afirmação anterior, citando algumas estratégias para tornar jogos acessíveis para deficientes visuais, que basicamente consistem na substituição dos elementos visuais por auditivos, ou também o aprimoramento dos visuais para pessoas de baixa visão ou que sofrem de daltonismo.

Archambault (2007) apresenta diferentes modalidades de jogos especificamente projetados para deficientes visuais, categorizando-as em *audio games*, jogos táteis e jogos hápticos. Neste trabalho, apresentaremos especificamente algumas principais contribuições em *audio games*, que são jogos que utilizam os estímulos sonoros como a modalidade fundamental de jogo. Algumas destas aplicações estão presentes na literatura e podem ser encontradas no website *audiogames.net*, um portal regularmente atualizado e dedicado a este tipo de jogo, que atualmente contém uma lista com cerca de 600 jogos, sob diversas licenças (*freeware*, *trial*, *retail*, dentre outras).

- **AudioQuake:** é um jogo de tiro em primeira pessoa, inicialmente desenvolvido

como um projeto de pesquisa com o objetivo de tornar o popular jogo *Quake* (id Software, 1996) em um jogo acessível (ATKINSON apud ARCHAMBAULT, 2007). O jogo utiliza de “ícones sonoros” para representar informações diferentes para o jogador, como o alerta de que um inimigo está próximo, por exemplo (BREWSTER apud YUAN, 2011).

- **Speed Sonic Across the Span:** jogo pertencente ao gênero plataforma. Nele, efeitos sonoros são utilizados para ajudar o jogador a identificar obstáculos e inimigos, e o som se dá de forma ininterrupta de acordo com a ambientação da plataforma durante o jogo (OREN apud YUAN, 2011).
- **AudiOdyssey:** é um jogo rítmico que busca ser jogável tanto para deficientes visuais quanto para jogadores tradicionais. Para isso, utiliza-se de informações sonoras para indicar ao jogador quando ele deve interagir através do uso do *Wiimote*, controle sensível ao movimento utilizado no *Nintendo Wii* (Nintendo, 2006) (GLINERT apud YUAN, 2011).
- **Papa Sangre:** é um audiojogo de terror lançado no ano de 2010 pela empresa britânica Somethin’Else. De acordo com Sens e Pereira (2015), o jogador se guia pelos ruídos do ambiente que simulam a tridimensionalidade, graças a uma tecnologia proprietária de áudio binaural utilizada no jogo. Os monstros do jogo também respondem às ações do jogador, representadas por sons emitidos ao interagir com os objetos dispostos na cena. O jogo está disponível apenas em plataformas móveis da Apple.
- **Blindside:** jogo de terror desenvolvido para *desktop* (*Windows* e *Mac*) e plataformas móveis (*iOS*). As informações sonoras são fornecidas ao jogador por intermédio da narrativa e efeitos sonoros do ambiente, possibilitando o jogador a se situar no cenário, e alertando-o sobre possíveis ameaças. Na versão para dispositivos móveis, a movimentação do personagem (para frente ou para trás) se dá através da tela de toque e o uso do giroscópio para orientação (SENS & PEREIRA, 2015).
- **A Blind Legend:** é um audiojogo de fantasia desenvolvido por meio de uma campanha de arrecadação pelo estúdio francês DOWINO, tanto para dispositivos móveis (*iOS* e *Android*) quanto *desktop* (*Windows*). O jogador controla a movimentação do personagem através da interação com a tela de toque ou mouse, e funciona de forma similar aos outros audiojogos citados (VELLOSO, 2014).

Como pode ser observado, jogos voltados a pessoas com deficiência necessitam de estratégias de *game design* fundamentalmente diferentes, dependendo do tipo de deficiência. Os jogos voltados para o público cego, apresentados nesta seção, possuem como característica em comum a substituição dos gráficos pelos sons como estímulo

primário, além disso, alguns deles são customizações de jogos já existentes para se tornarem acessíveis, como é o caso do jogo *AudioQuake*, descrito acima.

No caso desses jogos, deve-se tomar cuidado para que sua customização não impacte o *gameplay* do jogo original de forma significativa, além disso, para jogos *multiplayer*, é importante que as técnicas de acessibilidade empregadas mantenham o jogo “justo” para ambos os públicos (deficientes e não deficientes), como apresentado por Yuan (2011). Sens e Pereira (2015) corroboram com essa observação, reiterando que jogos precisam proporcionar uma condição igualitária e irrestrita, onde indivíduos, sejam eles deficientes ou não, tenham as mesmas oportunidades de diversão e sociabilização. Por esta razão, é salientada a relevância de práticas de teste de jogos e balanceamento do jogo apresentadas na seção anterior.

3 METODOLOGIA

Como dito no Capítulo 1 desta monografia, este trabalho possui dois desafios, que compreendem o processo de desenvolvimento de um jogo para deficientes visuais, bem como a validação deste jogo como uma ferramenta lúdica através de testes não só com o público-alvo, mas também com jogadores sem deficiência visual. Através desses desafios, constitui-se objetivo principal desta pesquisa a avaliação do processo de balanceamento deste jogo através do *feedback* proveniente da validação com ambos os públicos supracitados. Neste capítulo, será abordado brevemente sobre o game design e o processo de desenvolvimento do jogo *Un sighted Journey*, além disso, discorreremos com maior profundidade sobre a metodologia utilizada para conduzir os testes do software com os usuários e para a coleta dos resultados.

3.1 Visão geral do jogo *Un sighted Journey*

O jogo desenvolvido, apresentado na Figura 4, tem um propósito mais casual e se enquadra no gênero ação/aventura, tendo em vista que este é um jogo de plataforma 2D que objetiva a exploração do espaço em que o jogador se encontra, além de possuir um ritmo mais lento que jogos de outros gêneros. Em *Un sighted Journey*, o jogador assume o controle de um submarino e deve explorar os ambientes subaquáticos em busca de tesouros perdidos no fundo do mar. O jogador deve se guiar através dos sons emitidos pelo sonar do submarino, que indicarão a presença de obstáculos a medida que esses sons se tornam mais frequentes, logo, deve-se compreender o ambiente ao seu redor através dos estímulos sonoros emitidos ao jogador, de forma que este evite colidir com tais obstáculos, além de conseguir completar sua missão.



Figura 4: Captura de tela do jogo *Un sighted Journey*

Quanto aos elementos da tétrade elementar de Schell (2014), a est  tica visual em *Unsung Journey*    bastante minimalista, sem muita aten  o aos detalhes, já que se trata de um jogo voltado para cegos, portanto, o foco deste elemento está nos estímulos auditivos, que t  mb  m são parte importante das mecânicas do jogo. Quanto aos aspectos pertinentes a história, este apresenta uma narrativa introdutória, que serve apenas para dar base as a  es do jogador. Em *Unsung Journey*, o jogador assume o papel de um ex-membro da marinha com expertise em submarinos, apesar de ser cego, e ao trabalhar para um museu de renome internacional, recebe a missão de recuperar artefatos perdidos no fundo do mar que acredita-se pertencer a civiliza  es antigas.

Como dito anteriormente, as mecânicas do jogo giram em torno do sonar do submarino, que    o instrumento principal de orienta  o do jogador. O jogador poderá movimentar o submarino em todas as dire  es e a partir da frequência do som do sonar, ele pode ter uma estimativa da distância dele com rela  o a algum obstáculo que está no alcance do sonar.    importante salientar que o jogador contará com orienta  o de uma assistente pessoal, que o auxiliar   em alguns trechos do jogo, bem como reportar   via áudio a situa  o do submarino, como o dano causado, por exemplo. Quanto a tecnologia, *Unsung Journey* foi desenvolvido para PC (*Windows*), utilizando o motor gráfico *Unity* (versão 5.5.0f3).

3.2 Processo de desenvolvimento do jogo

Durante o processo de desenvolvimento do *Unsung Journey*, a metodologia utilizada adotou alguns elementos da metodologia cascata, como a sua estrutura bem definida e a realiza  o sequencial das atividades do processo (especifica  o, projeto, valida  o e evolu  o), bem como de metodologias ágeis, como a presença de pouca documenta  o, a entrega incremental e reuniões semanais para acompanhamento do projeto. Além disso, todo o desenvolvimento foi guiado por um cronograma de marcos, que compreendem as seguintes entregas:

- Defini  o do escopo do projeto;
- Estudo de Viabilidade Técnica;
- Documento de Requisitos e Game Design;
- Implementa  o do software;

O marco de defini  o do escopo do projeto foi uma fase de pré-planejamento, similar as etapas iniciais em desenvolvimento de jogos, onde o conceito do jogo    esboçado, para ser formalmente definido e refinado na etapa de *game design*. Junto a esse marco,

foi desenvolvido um estudo de viabilidade técnica, onde foram analisadas plataformas e motores gráficos que possibilitariam o desenvolvimento deste jogo. Após uma análise dos prós e contras de cada categoria, levando em consideração o tempo e a experiência da equipe, foi definido que o jogo ia ser feito para *desktop* (*Windows*), utilizando a *Unity*.

A etapa de elicitação de requisitos ocorreu juntamente com a formalização do *game design*, através de técnicas de *brainstorm* com a equipe, além de uma entrevista com a cliente, uma ex-estudante do curso de terapia ocupacional da UFPB, com interesse em tecnologias assistivas como área de pesquisa, que ajudou a equipe a ter uma maior percepção do domínio do problema, da mesma maneira que recebemos alguns alertas em relação as especificidades de se desenvolver um jogo considerando as limitações do público-alvo estabelecido.

Como a implementação se deu utilizando o motor gráfico *Unity*, foi utilizada a linguagem de programação C# para o desenvolvimento do jogo. Vale ressaltar que na *Unity*, os códigos desenvolvidos são associados no jogo a um *GameObject* e representam comportamentos daquele objeto. Sendo assim, todos os *scripts* desenvolvidos herdam da classe *MonoBehaviour*, que é a base de onde todos os códigos desenvolvidos na *Unity* derivam. A Figura 5 apresenta o diagrama de *scripts* do jogo, onde as caixas marcadas em azul compreendem as implementações da Unity, enquanto as de amarelo contém os demais *scripts* desenvolvidos para o jogo.

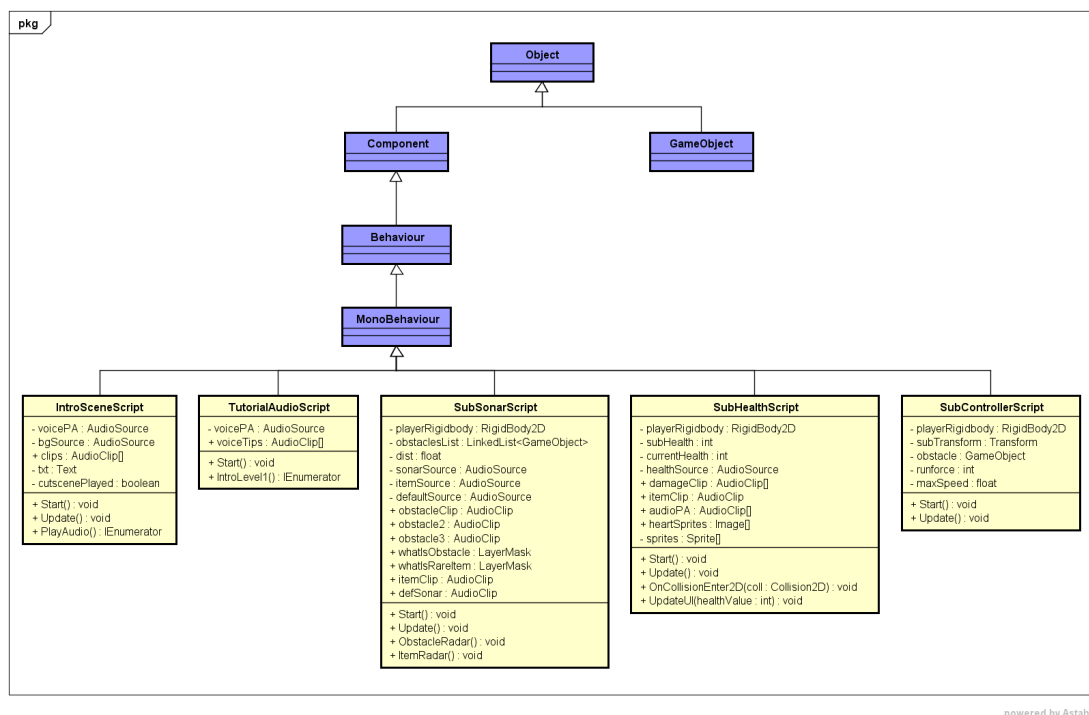


Figura 5: Diagrama de scripts do jogo

3.3 Processo de validação do *Unsighted Journey*

Como se trata do processo de validação de um jogo digital, é necessário que o jogo seja testado a nível de *gameplay*, portanto, ao analisar os diferentes tipos de teste de *software* aplicado a jogos eletrônicos e tendo em vista que o jogo se encontra em fase de prova de conceito, por metodologia, adotamos a técnica de *playtest* buscando analisar se o jogo desenvolvido está alcançando os objetivos propostos para o seu desenvolvimento. Além disso, o *feedback* proveniente dos testes com deficientes e não-deficientes visuais nos auxilia a balancear o jogo para ambos os públicos, proporcionando uma experiência ainda mais inclusiva e divertida para ambos os tipos de jogadores. A versão do jogo utilizada para os testes é composta de três níveis, cada um destes apresentando diferentes desafios, descritos de forma mais detalhada abaixo.

- **Primeira fase (tutorial):** Fase introdutória e linear, que apresenta ao jogador as mecânicas básicas do jogo. O jogador deve aprender os comandos básicos do jogo e encontrar o tesouro perdido no labirinto. O jogador contará com o auxílio de um assistente pessoal, que o guiará pela fase.
- **Segunda fase:** Esta fase agrega as mecânicas da fase anterior e introduz uma nova mecânica ao jogador, que consiste na descoberta de passagens secretas que podem ser abertas pelo jogador ao disparar mísseis com o submarino. Vale ressaltar que o jogador tem uma quantidade limitada de cinco mísseis, então, ele deve usá-los com cautela.
- **Terceira fase:** Este nível lida com alvos em movimento. Trata-se de uma missão de infiltração, onde o jogador deve adentrar uma área que contém submarinos inimigos que estarão em movimento. O jogador tem a opção de destruí-los atirando mísseis ou pode tentar passar por eles sem ser detectado. Passando por esses obstáculos móveis, deve-se recuperar o tesouro guardado pelos submarinos inimigos na fase.

O processo de *playtest* do *Unsighted Journey* ocorreu em duas etapas, cada etapa correspondendo a testes com públicos diferentes. A primeira etapa compreende os testes com usuários não-portadores de deficiência visual, conduzidos no Centro de Informática da Universidade Federal da Paraíba, e a segunda etapa diz respeito ao público de deficientes visuais, cujos testes foram coordenados no Instituto dos Cegos Adalgisa Cunha, uma organização não-governamental de serviço social localizada no Bairro dos Estados, na cidade de João Pessoa.

Inicialmente, os jogadores recebem uma breve explanação do experimento que será conduzido e dos objetivos deste teste, além de introduzir o jogo de maneira superficial aos testantes. Após esta breve introdução, os jogadores testam o jogo por cerca de vinte

minutos enquanto observações sobre o comportamento e as decisões dos testadores durante a sessão de jogo vão sendo documentadas pelos avaliadores. Ao término do tempo referente a sessão de *playtest*, é iniciado um momento de discussão da experiência de jogo com o testador, onde nesta etapa o avaliador realiza perguntas sobre as opiniões do jogador acerca da clareza dos objetivos do jogo, considerações gerais sobre o *gameplay*, aspectos positivos e negativos, dentre outros tópicos pertinentes. As perguntas feitas para discussão da experiência do jogador são baseadas em formulários padrão de *playtesting*, apresentados em Fullerton (2014). Este momento é finalizado com a aplicação de um questionário mais objetivo sobre a experiência de jogo, abordando tópicos como diversão, dificuldade, imersão, acessibilidade, além de perguntas subjetivas e opcionais sobre sugestões para mudanças no jogo. O questionário desenvolvido e adaptado para o *playtest* encontra-se no apêndice A deste documento.

O questionário respondido pelos testadores durante o experimento foi dividido em quatro partes. A primeira parte tinha como objetivo traçar o perfil dos usuários a partir de questões de caráter demográfico, além de identificar o nível de familiaridade destes com jogos e dispositivos eletrônicos. Já a segunda etapa busca sondar os pensamentos dos jogadores durante o *gameplay* sob os seguintes aspectos: imersão, fluxo, competências, desafio, tensão e influência (positiva ou negativa). A terceira parte complementa a etapa anterior, sendo voltada apenas para as impressões dos testadores após o término da sessão de *playtest*. Com relação as partes 2 e 3 do questionário, foi utilizado como base para o desenvolvimento de perguntas o questionário de experiência de jogo (*Game Experience Questionnaire*), desenvolvido por IJsselsteijn, de Kort e Poels (2008) e adaptado para a realização dos testes descritos neste trabalho.

Com relação a ultima etapa do questionário, objetiva-se fazer uma avaliação da experiência geral do produto como um todo, não se restringindo apenas ao *gameplay*, destacando questões como a originalidade do jogo, a motivação proporcionada e se o produto atende as expectativas do jogador, por exemplo. As perguntas pertinentes a esta etapa foram adaptadas de questionários de experiência de usuário como o *Attrakdiff* (HASSENZAHN et al., 2003) e o *User Experience Questionnaire* (LAUGWITZ et al., 2008), uma vez que são referências para tal fim e são capazes de incorporar diferentes variáveis na avaliação de UX.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com a realização do *playtest* e a aplicação dos questionários, foram obtidas um total de dezesseis respostas, onde com relação a este *feedback* obtido, sete respostas referem-se ao grupo dos testadores pertencentes ao público deficiente visual, englobando tanto cegos quanto pessoas de baixa visão. Já o restante das respostas adquiridas remetem as opiniões e pensamentos dos jogadores não-portadores de deficiência visual acerca da sua experiência com o jogo *Un sighted Journey*. Neste capítulo, será feita uma discussão das observações feitas pelos avaliadores pertinentes ao desempenho e os padrões comportamentais dos testadores, dentre outros aspectos constatados durante o período de *playtesting*. Além disso, serão apresentados e discutidos os resultados alcançados com o experimento aplicado, com base nas observações descritas anteriormente, bem como as considerações dos jogadores sobre os aspectos do jogo, como o *gameplay* e objetivos, por exemplo.

4.1 Observações gerais sobre o *playtest*

Durante a sessão de *playtest* com ambos os públicos, foi observado com relação a performance dos testadores que nenhum deles conseguiu completar as três fases durante os vinte minutos estipulados para o teste de *gameplay*. Das amostras coletadas, apenas quatro jogadores, representando 25% dos testadores, conseguiram terminar a primeira fase durante o *playtest*, dois deles sendo deficientes visuais. Entretanto, também foi constatado que mesmo a maioria dos jogadores não tendo conseguido terminar a primeira fase, a medida que eles perdiam e reiniciavam a fase, era perceptível uma maior concentração e uma melhoria na performance deles nas tentativas subsequentes, sendo um provável indicativo de que eles estavam aprendendo a jogar através de um processo de tentativa e erro.

É importante salientar que para os jogadores não-deficientes visuais, a única informação visual que eles tinham era o número de vidas, representado pelos corações na Figura 4, tornando-se ausente a visão da fase do jogo, portanto, assim como os deficientes visuais, eles tiveram que se confiar exclusivamente pelos estímulos auditivos do jogo para poder jogar. Por isso, ao serem privados dos estímulos visuais com os quais estão acostumados, notou-se predominantemente um comportamento mais cauteloso e sentimentos de apreensão e impaciência por parte destes jogadores, já que estes não sabiam para onde exatamente estavam guiando o submarino no jogo.

Ainda com relação aos padrões comportamentais apresentados pelos jogadores, foi percebido também um certo grau de imersão por parte de alguns jogadores (tanto deficientes quanto não-deficientes visuais), levando leves sustos quando faziam o submarino colidir com algum obstáculo, por exemplo. Quase metade dos testadores demonstraram

através de suas feições que mesmo concentrados, eles estavam se divertindo com o jogo, inclusive alguns deles expressaram vocalmente uma vontade de jogar mais e tentar novamente durante e após a sessão de *playtest*.

No que concerne aos problemas e dificuldades observadas durante o experimento, não só foi notada a estranheza e uma certa complicação dos jogadores não-deficientes ao se submeterem a uma experiência de jogo atípica, mas também essa dificuldade se estendeu para alguns deficientes visuais, o que levou a identificar que existiam falhas no *game design*, não se tratando apenas de uma questão de adaptação por parte do usuário. Uma parte relativamente significativa dos testantes ficou desorientada com relação ao caminho que deveriam seguir ou até sem saber o que exatamente deveriam fazer no jogo nos primeiros minutos de *gameplay*. Além disso, o elevado número de mortes no jogo também evidenciou problemas no *level design* do jogo, levando ao desinteresse ou frustração por parte de alguns poucos jogadores, levando-os a perguntar sobre quanto tempo de teste eles ainda tinham.

Por fim, quanto a presença de erros, apenas a presença de dois *bugs* foram identificados, sendo um deles um bug gráfico que tornava visível os itens do jogo na tela, como apresentado pela Figura 6, e o outro sendo problemas com dois colisores localizados em um mesmo lugar, onde ao submarino atingir a referida região, fazia com que este recebesse o dobro de dano.

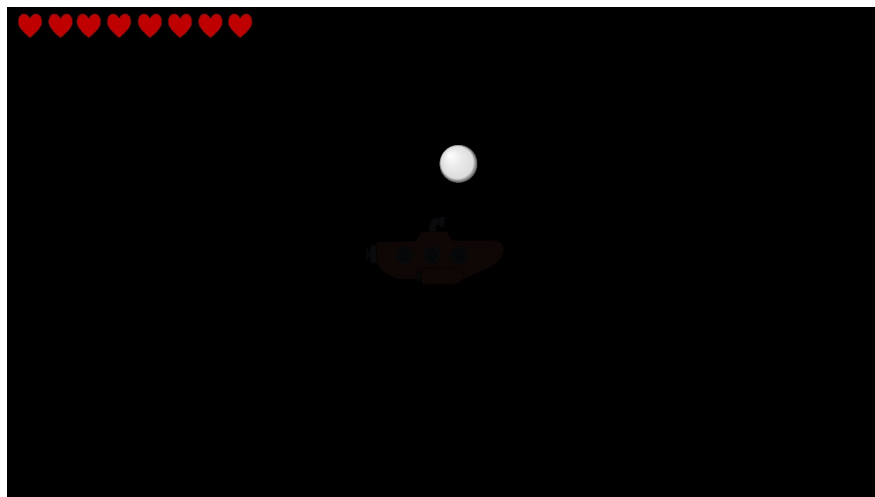


Figura 6: Bug gráfico do jogo *Unsighted Journey*

4.2 Resultados gerais do questionário

As pessoas que foram submetidas ao experimento compreendiam a faixa etária entre 10 e 32 anos, e eram majoritariamente do sexo masculino (87,5%). Quanto a escolaridade, pouco mais da metade dos indivíduos tinham ensino superior incompleto,

enquanto o restante tinha graus de instrução variando do ensino fundamental incompleto até o ensino superior completo, como pode ser visto na Figura 7. Todos os entrevistados afirmam utilizar dispositivos eletrônicos com uma boa frequência e, com relação ao nível de familiaridade com jogos (Figura 8), apenas uma pessoa, representando 12,5% dos entrevistados, disse não ter nenhuma experiência com jogos eletrônicos.

Qual o seu grau de instrução?

16 respostas

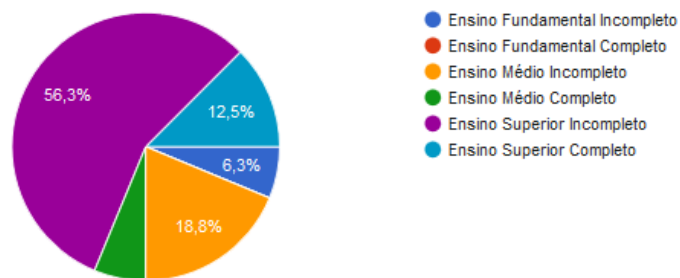


Figura 7: Escolaridade dos jogadores submetidos ao *playtest*

Qual o seu nível de familiaridade com jogos?

16 respostas

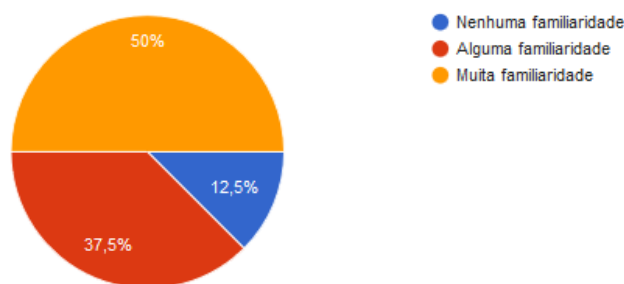


Figura 8: Grau de familiaridade dos testadores com jogos eletrônicos

Na segunda etapa do questionário, referente a análise dos pensamentos dos jogadores durante o período de *playtest*, as opiniões expostas com maior frequência, correspondentes a performance dos jogadores durante o *playtest* (Figura 9), foi que apesar de 75% dos entrevistados terem se sentido capazes de jogar o jogo, eles não conseguiram atingir as metas satisfatoriamente, visto o número de mortes e o fato de um quarto dos testadores terem terminado pelo menos a primeira fase do jogo, como apresentado anteriormente. Pelos dados coletados, estima-se que em média os jogadores morreram três vezes durante os testes. Outras opiniões relevantes apresentadas quanto ao jogo foram em relação as

mecânicas, onde metade dos entrevistados mencionaram que apesar das mecânicas serem fáceis de aprender, eles tiveram dificuldade em adaptar-se ao jogo na prática, seja porque o jogo não expôs os objetivos claramente, ou porque não tinham acesso a elementos visuais que os ajudassem a se orientar no ambiente.

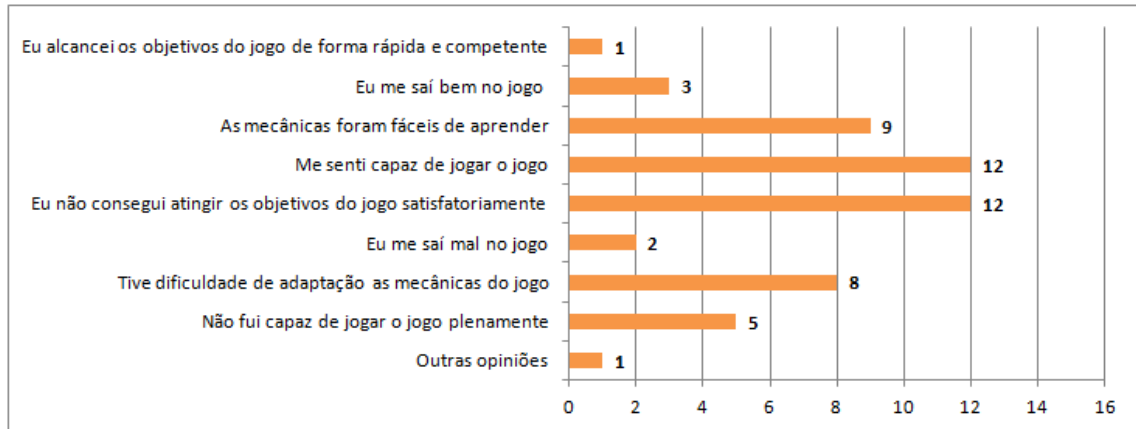


Figura 9: Opiniões dos testadores sobre sua performance no jogo

Com relação aos elementos e ritmo do jogo (Figuras 10 e 11), houve quase uma unanimidade de opiniões positivas acerca da estética dos elementos auditivos do jogo e a imersão proporcionada por eles, entretanto, alguns jogadores sugeriram o uso de som 3D estéreo para uma maior imersão, além do uso de sons diferenciados para a identificação de variados obstáculos, para que o jogador tenha uma melhor ideia do que se encontra nos seus arredores. É provável que os estímulos sonoros também tenham tido influência nas respostas quanto ao ritmo do jogo, onde uma grande parte dos jogadores afirmaram ter estado concentrados e imersos, apesar de uma notável minoria ter se distraído durante a sessão. Por fim, opiniões divididas sobre a narrativa do jogo evidenciam que esta precisa ser melhor trabalhada, tendo em vista que de acordo com o *feedback* obtido, a história do jogo é vista como um elemento separado do jogo em si, acabando por não ter tanta relevância.

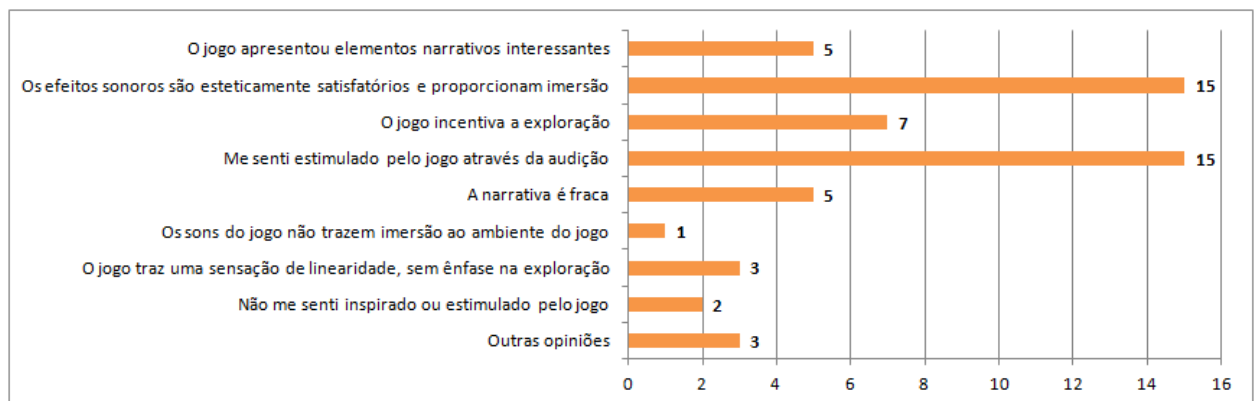


Figura 10: Opiniões dos testadores sobre os elementos do jogo

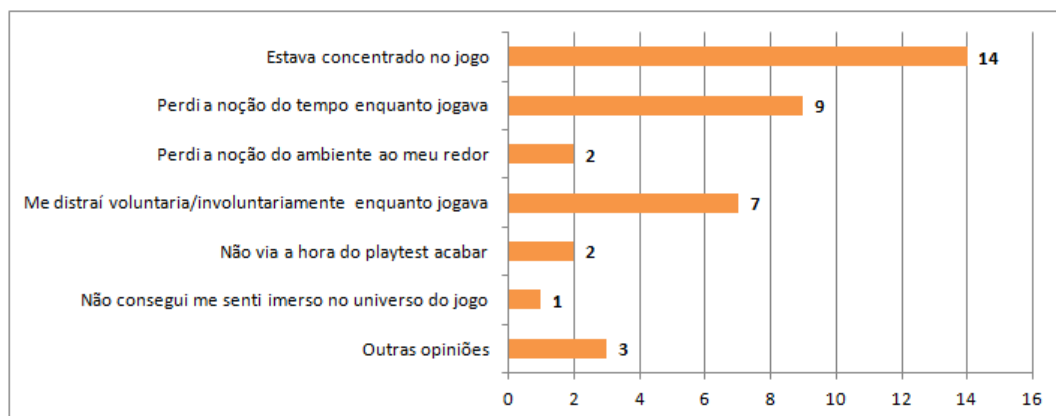


Figura 11: Opiniões dos testadores sobre o fluxo/ritmo do jogo

Quanto a dificuldade do jogo, mais da metade dos jogadores disseram ter se esforçado bastante no jogo, bem como predominantemente acharam o jogo desafiador. Isso particularmente pode ser constatado durante as observações realizadas durante o *play-test*, onde muitos dos jogadores aparentaram estar apreensivos e concentrados no jogo, prosseguindo com certa cautela, além disso, foi percebido que o nível de atenção dos testantes aumentava todas as vezes que estavam próximos a perder o jogo. Um dos testadores pertencentes ao público não-deficiente fez uma observação da dificuldade do jogo, comparando-o com jogos mais antigos, que exigiam habilidade e dedicação do jogador para compreender os objetivos, com poucas dicas dadas pelo jogo na maioria das vezes. Essa opinião foi vista como um ponto negativo para os deficientes visuais, que são mais dependentes de informações oriundas do jogo para que possam ter maior autonomia. Por fim, é identificado algum nível de frustração dos jogadores enquanto jogavam, bem como uma influência majoritariamente positiva do jogo, onde essas informações se encontram expostas na figura abaixo.

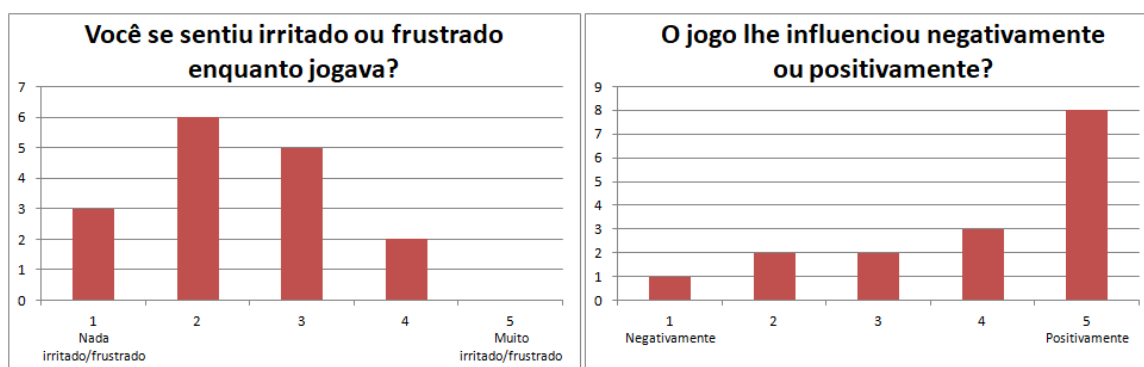


Figura 12: Grau de frustração e influência do jogo para os testadores

Na terceira etapa do questionário, os testadores discutem sobre as suas impressões do jogo após o término da sessão de *gameplay*. Em geral, boa parte dos jogadores sentiram mais vontade de jogar e ficaram com a sensação de que poderiam ter feito mais coisas

durante o *playtest*, entretanto, aproximadamente 20% dos entrevistados apresentaram algum grau de insatisfação com o jogo, onde ao analisar esses resultados específicos a fundo, pudemos constatar que tais respostas remetem ao público deficiente visual. Algumas sugestões de melhorias apontadas pelos usuários foram a presença de meios audiodescritivos que indicassem o jogador que ele tinha perdido todas as vidas no jogo, uma simplificação e redução do tamanho das fases do jogo, bem como o aumento do alcance do sonar para proporcionar um tempo de resposta maior para os deficientes.

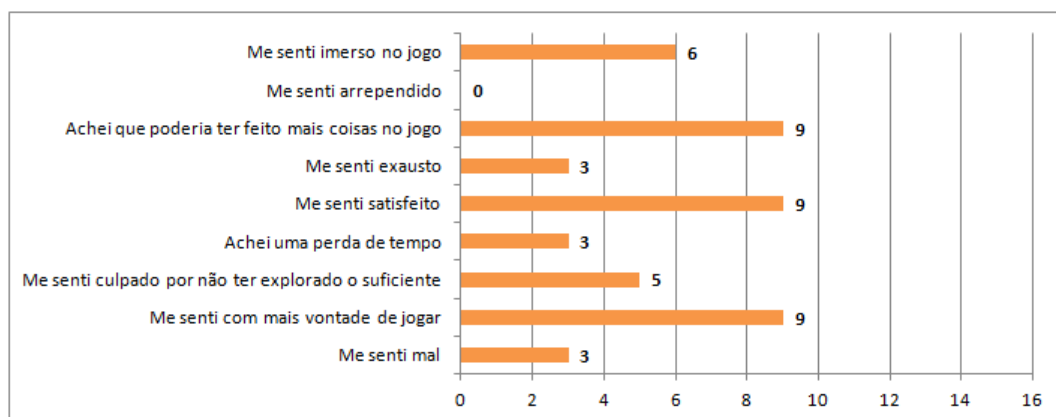


Figura 13: *Feedback* dos jogadores após o término do *playtest*

Finalmente, os dados pertinentes a avaliação geral do produto, obtidos na última etapa do questionário, nos mostram que apesar dos aparentes problemas observados e apontados pelos usuários, a recepção em relação ao *Unsighted Journey* para este *playtest* foi majoritariamente positiva. Quanto à experiência de jogo (Figura 14), os testantes julgaram predominantemente agradável e razoavelmente estimulante, dado o grande número de posicionamentos neutros no segundo gráfico da figura supracitada.

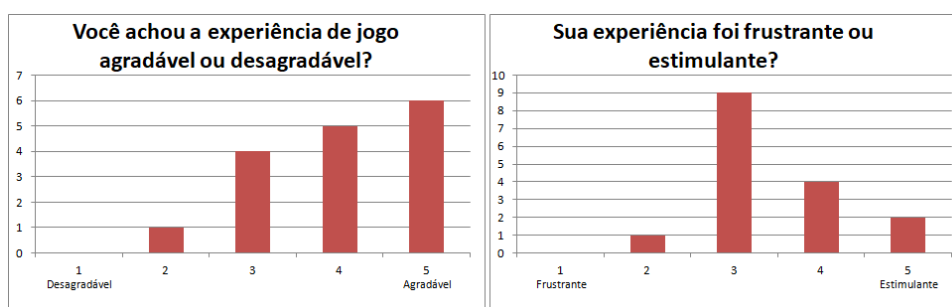


Figura 14: Grau de agradabilidade e satisfação da experiência para o público geral

Na Figura 15, os jogadores particularmente elogiaram a originalidade da ideia, bem como classificaram o jogo com um nível de dificuldade levemente acentuada, que deve ser posteriormente balanceado para manter os jogadores em estado de *flow*, isto é, um jogo que não é difícil a ponto de frustrar o jogador, nem fácil demais a ponto de ser entediante.

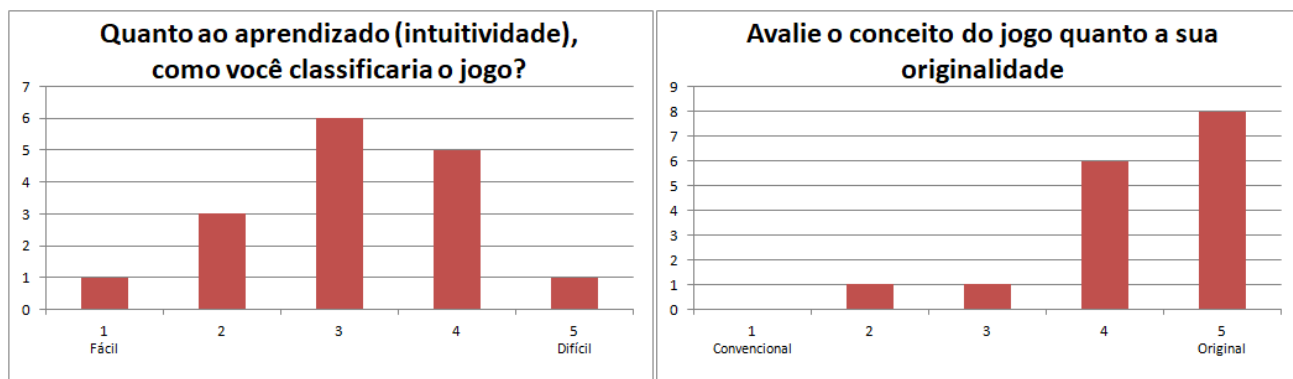


Figura 15: Intuitividade e originalidade do jogo para o público geral

Quanto à motivação dos jogadores e a expectativa geral do produto (Figura 16), percebe-se que o alto grau de motivação e as expectativas positivas apresentadas na Figura 16 dão suporte as observações realizadas durante o experimento, em que uma parcela dos jogadores manifestaram o interesse em continuar jogando e aprendendo as mecânicas do jogo, assim como a consequente e perceptível melhoria do desempenho dos testantes a cada tentativa.

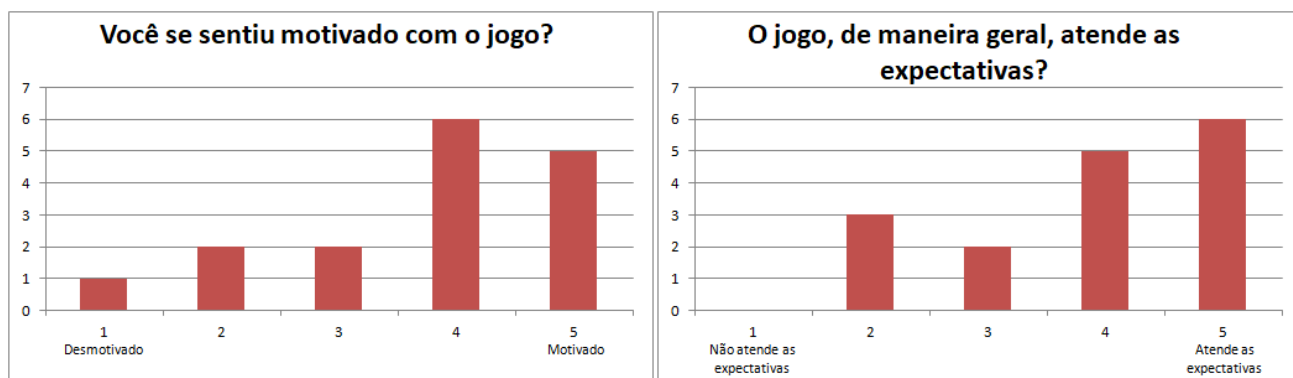


Figura 16: Motivação e expectativa do público geral com o jogo

4.3 Análise dos resultados pertinentes ao público deficiente visual

Colocando em perspectiva os resultados obtidos especificamente com os deficientes visuais, temos que dentre os sete deficientes visuais que participaram dos testes, cinco deles eram cegos, enquanto os outros dois testadores tinham baixa visão. Os jogadores eram predominantemente do sexo masculino (71,4%) e, quanto ao grau de instrução, a maioria deles eram estudantes do ensino médio (57,2%). Todos utilizavam dispositivos eletrônicos com certa frequência e mais de 80% dos entrevistados disseram ter alguma familiaridade com jogos.

Com relação as respostas obtidas com a aplicação dos questionários, na etapa referente a experiência do jogador durante o *gameplay*, foi constatado que com relação ao próprio desempenho no jogo, os testadores em sua maioria não se sentiram capazes de jogar o jogo plenamente, em virtude de dificuldades iniciais de adaptação às mecânicas de jogo, e mesmo eles passando a compreender melhor as mecânicas do jogo a medida que jogavam durante o *playtest*, eles não conseguiram atingir os objetivos de forma satisfatória. Quanto ao *gameplay* do jogo e seus elementos (Figura 17), os deficientes visuais elogiaram bastante os efeitos sonoros do jogo, onde cerca de 85% dos testadores julgaram os sons esteticamente satisfatórios e que também proporcionam imersão, além de terem se sentido estimulados pelo jogo depois que começaram a compreender a proposta deste.

Ainda com relação ao *gameplay*, um problema bastante apontado pelos deficientes visuais, representado pela categoria “outras opiniões” na Figura 17, foi a falta de clareza nos objetivos, de forma que eles pudessem ter uma maior autonomia no jogo, e destacaram que a audiodescrição poderia se fazer mais presente em futuras iterações do produto, tendo em vista que apenas os sons emitidos pelo sonar no jogo não são o suficiente para que um deficiente visual possa jogar sozinho, sendo assim necessária a orientação falada. Outras opiniões relevantes com relação ao *game design* mostram que 43% dos entrevistados julgaram a narrativa do jogo fraca e dispensável, bem como criticaram a linearidade e o ritmo mais lento do jogo, chegando a ser maçante para os testadores.

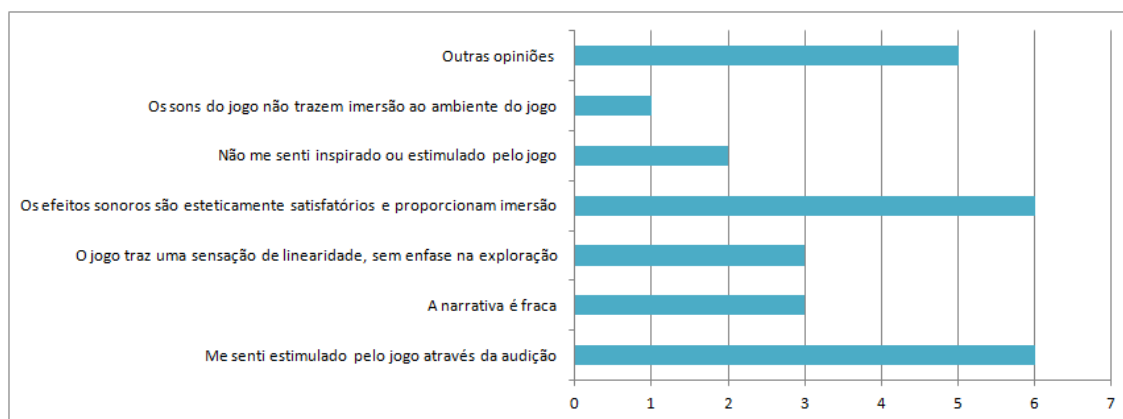


Figura 17: Distribuição das respostas dos deficientes visuais em relação ao *gameplay* do jogo

Um outro aspecto notado entre alguns poucos jogadores deficientes visuais foi a aparente falta de entendimento do conceito e objetivos do jogo, que foi percebida no momento de discussão da experiência de jogo, logo após o final do *playtest*, onde quando indagados sobre os objetivos do jogo que acabaram de jogar, três dos sete entrevistados apresentaram respostas muito vagas ou sem relação alguma com os objetivos reais, como “pegar pérolas e não bater nos obstáculos” e “a sensação de ganhar”, por exemplo.

Quando questionados em relação a dificuldade do jogo, três das sete pessoas entre-

vistadas acharam o jogo difícil ou no mínimo desafiador, o que pode ser confirmado devido ao fato de apenas dois (aproximadamente 28%) dos deficientes visuais entrevistados terem conseguido terminar a primeira fase do jogo. Alguns dos testadores mencionaram ter se esforçado bastante para jogar o jogo, e uma provável causa para esse *feedback* se dá devido a necessidade da maior presença de elementos audiodescritivos no jogo, como descrito anteriormente. Além disso, o *level design* referente a primeira fase foi considerado demasiadamente grande, podendo essa ser outra razão para a maioria dos jogadores não terem conseguido terminar a fase dentro do tempo estabelecido.

Com relação a terceira etapa do questionário, ao falarem sobre suas impressões do jogo após o término da sessão de *playtest*, representado pela Figura 18, foi visto que uma parte relativamente boa das opiniões mais frequentes dos jogadores foram predominantemente negativas, evidenciando a insatisfação de pelo menos 43% deste público com relação ao jogo analisado. Podemos perceber também que o *feedback* fornecido pelos deficientes visuais nesta etapa tem direta relação com as respostas obtidas quando foi perguntado de que forma o jogo os influenciou, onde obtivemos praticamente o mesmo índice percentual posicionado de maneira desfavorável ao jogo, como destacado na Figura 19.



Figura 18: Impressões dos deficientes visuais em relação ao jogo *Unsighted Journey*

Por fim, no que concerne a avaliação geral do produto, última etapa deste questionário, percebemos que uma boa parte das respostas estão mais ou menos alinhadas com o *feedback* obtido nas etapas anteriores. Com relação ao grau de agradabilidade da experiência de jogo, a maioria se posicionou de uma maneira neutra, entretanto, se analisarmos o gráfico todo, temos um resultado que tende mais para uma experiência agradável, que pode ser relacionado as impressões positivas que o jogo recebeu em relação a seus elementos sonoros e a imersão causada por eles. Um outro gráfico que também dá suporte as opiniões supracitadas apresenta o posicionamento deles quanto a satisfação com o jogo, onde a distribuição de opiniões tende favoravelmente, de forma idêntica ao

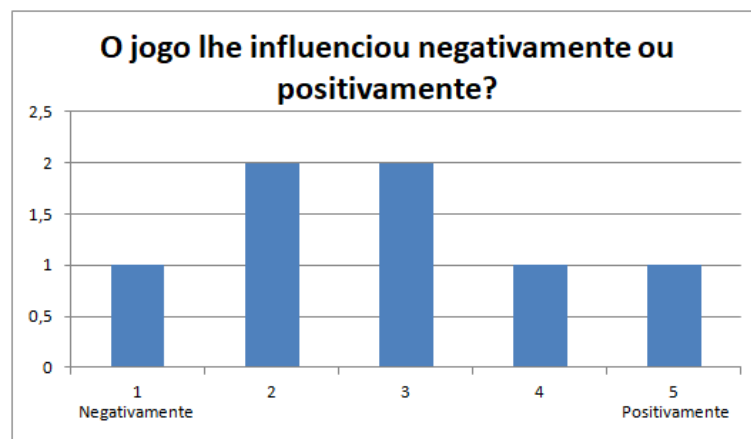


Figura 19: Influência do jogo com relação ao seu público-alvo

do gráfico anterior. Ambos os gráficos podem ser vistos na figura abaixo.

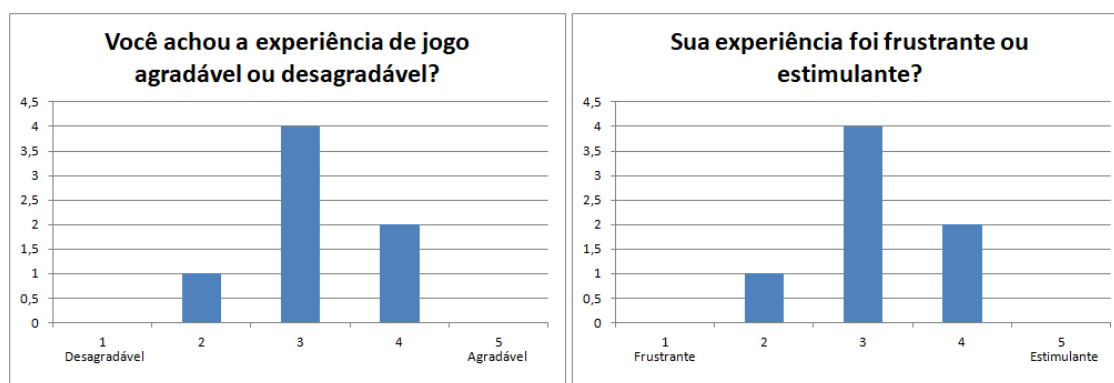


Figura 20: Grau de agradabilidade e satisfação da experiência para o público deficiente

Quanto à intuitividade do jogo, vimos que apesar de novamente a maioria ter se posicionado de forma neutra, pesou mais a sensação entre os deficientes visuais que o jogo não estava claro para eles, percebido nos comentários dos testantes acerca da ausência de orientação falada, e as consequentes dificuldades encontradas no aprendizado das mecânicas do jogo durante o início do *playtest*. Em contrapartida, com relação a originalidade do jogo, os pensamentos dos jogadores foram majoritariamente positivos, alguns deles comentando durante o momento de discussão da experiência de jogo que a ideia do sonar era bastante interessante e que não tinham conhecimento de outro jogo com um conceito parecido. Os dois gráficos estão disponíveis na Figura 21.

Por fim, quanto a motivação e expectativa geral do produto para os deficientes visuais (Figura 22), as respostas foram predominantemente negativas, constatando o *feedback* desfavorável apresentado na Figura 18, bem como a necessidade de refinamento do *level design* e as mecânicas pertinentes ao sonar e a audiodescrição no jogo. Também deve-se atentar para a busca de uma maneira mais intuitiva de apresentar ao jogador

os objetivos do jogo de uma maneira menos implícita. Os entrevistados acreditam que a correção de tais problemas facilitem a aceitação do jogo, bem como sua divulgação entre a comunidade portadora de deficiência visual. Um dos testantes também sugeriu que o desenvolvimento de uma versão do *Un sighted Journey* para *Android* passasse a ser considerado, devido a maior conveniência e portabilidade da plataforma.

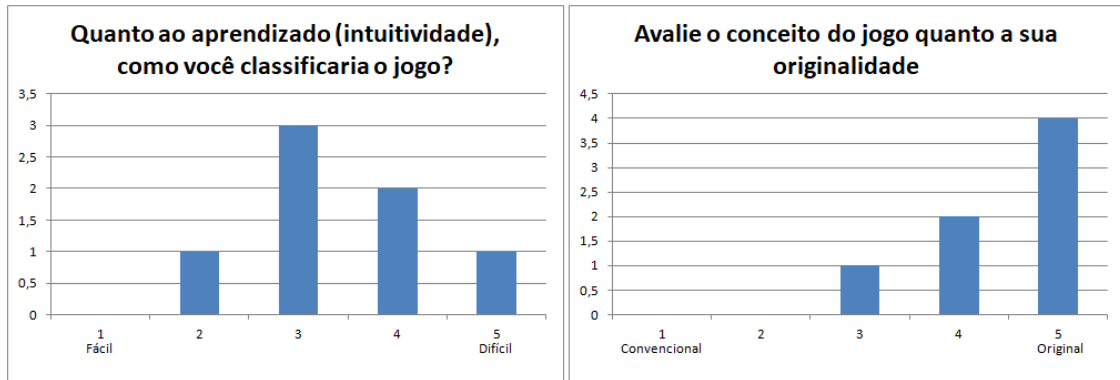


Figura 21: Intuitividade e originalidade do jogo para o público deficiente

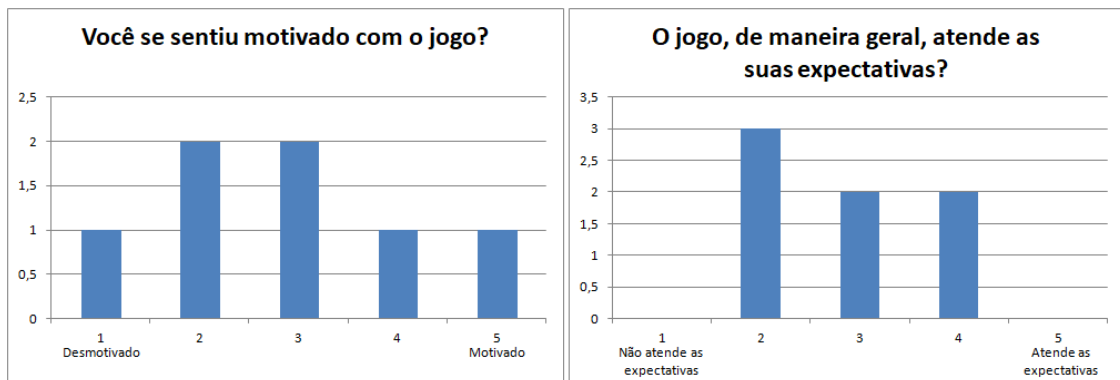


Figura 22: Motivação e expectativa dos jogadores deficientes com o jogo

5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho envolveu a avaliação do processo de teste de um jogo digital desenvolvido para deficientes visuais, onde através do *feedback* e as observações realizadas durante os testes de *gameplay* tanto com o público referido quanto com não-portadores de deficiência visual, buscou-se examinar se o protótipo elaborado atende as expectativas dos usuários, bem como identificar falhas pertinentes a mecânicas de jogo, *level* e *game design*, visando a melhoria deste em futuras versões.

Baseado no que foi obtido com a aplicação do questionário, a análise das observações e também levando em consideração as sugestões e críticas dos jogadores, podemos concluir que, apesar dos resultados gerais apresentarem uma relativamente boa aceitação do jogo, se analisarmos os resultados pertinentes aos portadores de deficiência visual, podemos ver que o jogo não conseguiu alcançar boa parte do público referido devido a uma série de problemas de projeto de jogo que impossibilitaram os jogadores de terem mais autonomia e um entendimento mais claro do jogo. Vale ressaltar que estes problemas não são restritos apenas aos deficientes visuais, já que jogadores comuns também tiveram dificuldades com a orientação e a falta de transparência nos objetivos do jogo, entretanto, tais problemas acabaram por afetar mais o público idealizado para este jogo, se levarmos em consideração o fato de que o número de jogos desenvolvidos para os deficientes visuais é muito pequeno e, portanto, ainda que estes tenham alguma familiaridade com jogos, a experiência deles ainda é limitada diante da variedade de jogos voltados para não-portadores de necessidades especiais.

Por esta razão, abre-se como perspectiva de trabalhos futuros o balanceamento deste jogo e sua posterior análise com os públicos abordados nesta monografia, vislumbrando prover uma condição igualitária de forma que portadores e não-portadores de deficiência visual possam se divertir da mesma maneira, sem quaisquer prejuízos a sua experiência de jogo. Outras abordagens que podem ser vislumbradas através deste estudo é o desenvolvimento de jogos e outras aplicações voltadas a outros tipos de deficiência (auditiva, motora e cognitiva), que visem não apenas o entretenimento, mas também a aprendizagem e o processo de construção de conhecimento de uma forma lúdica, engajadora e inclusiva.

REFERÊNCIAS

- [1] ARCHAMBAULT, Dominique et al. Computer games and visually impaired people. **Upgrade**, v. 8, n. 2, p. 43-53, Abril, 2007.
- [2] ARCHAMBAULT, Dominique et al. **Towards generalised accessibility of computer games**. In: International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment. Heidelberg: Springer Berlin, 2008. p. 518-527.
- [3] ASSIS, J. **Artes do videogame: conceitos e técnicas**. São Paulo: Alameda, 2007.
- [4] BIERRE, Kevin et al. Game not over: Accessibility issues in video games. In: International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, Ed. 3, Las Vegas, USA. **Proc. of the 3rd International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction** CRC Press, 2005.
- [5] BOGDANOWICZ, Marc et al. **Born digital/grown digital: Assessing the future competitiveness of the EU video games software industry**. Seville: Joint Research Centre, 2010.
- [6] Box office / business for Star Wars: The Force Awakens (2015). Internet Movie Database, 2015. Disponível em: <<http://www.imdb.com/title/tt2488496/business>>. Acesso em: 7 Ago 2017.
- [7] CALVILLO-GÁMEZ, Eduardo H.; CAIRNS, Paul; COX, Anna L. **Assessing the Core Elements of the Gaming Experience**. In: Bernhaupt R. (eds.). Game User Experience Evaluation. Human-Computer Interaction Series. Cham: Springer, 2010.
- [8] Censo Demográfico: 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/pt/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=794>>. Acesso em: 7 Ago 2017.
- [9] DAVIS, John P.; STEURY, Keith; PAGULAYAN, Randy. A survey method for assessing perceptions of a game: The consumer playtest in game design. **Game Studies**, v. 5, n. 1, p. 1-13, Outubro, 2005.
- [10] ELADHARI, Mirjam P.; OLLILA, Elina MI. Design for research results: experimental prototyping and play testing. **Simulation & Gaming**, v. 43, n. 3, p. 391-412, Abril, 2012.

- [11] FEDEROFF, Melissa A. **Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games**. 2002. Tese de Doutorado – Department of Telecommunications, Indiana University, Indiana, 2002.
- [12] FULLERTON, Tracy. **Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games**. CRC Press, 2014.
- [13] GRANIC, Isabela et al. The Benefits of Playing Video Games. **American Psychologist**, v. 69, n. 1, p. 66-78, Janeiro, 2014.
- [14] HASSENZAHN, Marc; BURMESTER, Michael; KOLLER, Franz. **AttrakDiff: A questionnaire to measure perceived hedonic and pragmatic quality**. In: Mensch & Computer. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2003. p. 187-196.
- [15] IJSSELSTEIJN, Wijnand; POELS, Karolien; DE KORT, Yvonne AW. The Game Experience Questionnaire: Development of a self-report measure to assess player experiences of digital games. TU Eindhoven, Eindhoven, The Netherlands, 2008.
- [16] ISO, W. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). The International Organization for Standardization, 1998. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-1:v1:en>>. Acesso em: 4 Out 2017.
- [17] JONES, Ken. **Simulations: A handbook for teachers and trainers**. Abingdon-on-Thames: Routledge, 2013.
- [18] KOEFFEL, Christina et al. **Using Heuristics to Evaluate the Overall User Experience of Video Games and Advanced Interaction Games**. In: Evaluating user experience in games. Springer London, 2010. p. 233-256.
- [19] LAUGWITZ, Bettina; HELD, Theo; SCHREPP, Martin. Construction and evaluation of a user experience questionnaire. In: Symposium of the Austrian HCI and Usability Engineering Group, Ed. 2, Graz, Austria. **Proceedings of the 4th Symposium of the Workgroup Human-Computer Interaction and Usability Engineering of the Austrian Computer Society**. Springer Berlin Heidelberg, 2008.
- [20] LYNCH, Kevin. Confirmed: Grand Theft Auto 5 breaks 6 sales world records. Guinness World Records, 2013. Disponível em: <<http://www.guinnessworldrecords.com/news/2013/10/confirmed-grand-theft-auto-breaks-six-sales-world-records-51900/>>. Acesso em: 5 Ago 2017.

- [21] MARSH, Tim. Serious games continuum: Between games for purpose and experiential environments for purpose. **Entertainment Computing**, v. 2, n. 2, p. 61-68, Janeiro, 2011.
- [22] MURPHY-HILL, Emerson; ZIMMERMANN, Thomas; NAGAPPAN, Nachiappan. Cowboys, ankle sprains, and keepers of quality: How is video game development different from software development?. In: International Conference on Software Engineering, Ed. 36, Hyderabad, India. **Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering**. ACM, 2014.
- [23] OWENS, Dawn M.; KHAZANCHI, Deepak. **Software quality assurance**. In: Handbook of Research on Technology Project Management, Planning, and Operations. Hershey, PA: IGI Global, 2009.
- [24] ROLLINGS, Andrew; ADAMS, Ernest. **Andrew Rollings and Ernest Adams on game design**. San Francisco: New Riders, 2003.
- [25] RUUSKA, Essi. **Quality assurance testing on video games**: The importance and impact of a misunderstood industry. 2015. Monografia – Film and Television Cinematography & Film Lighting, Tampere University of Applied Sciences, Tampere, 2015.
- [26] SCHELL, Jesse. **The Art of Game Design: A book of lenses**. Pittsburgh: CRC Press, 2014.
- [27] SCHULTZ, Charles P.; BRYANT, Robert Denton. **Game Testing: All in one**. Boston: Premier Press, 2005.
- [28] SCHUYTEMA, Paul. **Design de Games: Uma Abordagem Prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- [29] SENS, André Luiz; PEREIRA, Alice Therezinha Cybis. Reflexões sobre o Design de Jogos Digitais Acessíveis: Casos Papa Sangre e BlindSide. In: Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem, Ed. 7, São Luís, MA, Brasil. **Anais eletrônicos do 7º Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem**. Pimenta Cultural, 2015.
- [30] SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- [31] VANNUCCHI, Hélia; PRADO, Gilbertto. Discutindo o conceito de gameplay. **Texto Digital**, v. 5, n. 2, p. 130-140, 2009.

- [32] VELLOSO, Felipe. Conheça “A Blind Legend” um jogo dedicado aos deficientes visuais. Tecmundo, 2014. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/video-game-e-jogos/61049-conheca-blind-legend-jogo-dedicado-deficientes-visuais.htm>>. Acesso em: 16 Out 2017.
- [33] WHO — Visual Impairment and Blindness. World Health Organization, 2014. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>>. Acesso em: 7 Ago 2017.
- [34] WORLD HEALTH ORGANIZATION. **International classification of impairments, disabilities, and handicaps**: a manual of classification relating to the consequences of disease, published in accordance with resolution WHA29.35 of the Twenty-ninth World Health Assembly. Genebra, 1980.
- [35] YUAN, Bei; FOLMER, Eelke; HARRIS, Frederick C. Game accessibility: a survey. **Universal Access in the Information Society**, v. 10, n. 1, p. 81-100, 2011.
- [36] YUAN, Bei. **Towards generalized accessibility of video games for the visually impaired**. 2009. Tese (Doutorado em Filosofia) - Department of Computer Science and Engineering, University of Nevada, Reno, 2009.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

Parte I - Discussão da experiência de jogo

1. Quais foram suas impressões acerca do jogo? Essas impressões iniciais mudaram enquanto você jogava? Como?
2. Houve alguma coisa no jogo que você achou frustrante?
3. Quais aspectos do jogo você particularmente achou satisfatórios? Que elementos do jogo lhe atraíram?
4. Como você achou o ritmo do jogo?
5. Descreva o objetivo do jogo. Este objetivo estava claro sempre durante a sua sessão de gameplay?
6. Na sua opinião, que elementos você acha que poderiam ser melhorados? Se você pudesse mudar algo no jogo, o que você mudaria?
7. As regras e mecânicas do jogo foram fáceis de aprender?
8. Há alguma coisa que você mudaria ou adicionaria em relação a interface ou controles?
9. No geral, como você descreveria o apelo desse jogo? Você compraria esse jogo?

Parte II - Questionário

II.I - Social

1. Qual o seu gênero?
☐ masculino
☐ feminino
2. Qual a sua faixa etária?
☐ menor que 10 anos
☐ 10 - 17 anos
☐ 18 - 25 anos
☐ 26 - 32 anos
☐ 33 - 40 anos
☐ 41 - 50 anos
☐ maior que 50 anos

3. Qual o seu grau de instrução?

- ☐ Ensino Fundamental Incompleto
- ☐ Ensino Fundamental Completo
- ☐ Ensino Médio Incompleto
- ☐ Ensino Médio Completo
- ☐ Ensino Superior Incompleto
- ☐ Ensino Superior Completo

4. Qual o seu nível de familiaridade com jogos?

- ☐ Nenhuma
- ☐ Alguma
- ☐ Muita

5. Com que frequência você utiliza dispositivos eletrônicos?

- ☐ Nunca
- ☐ Raramente
- ☐ Usualmente
- ☐ Frequentemente
- ☐ Sempre

II.II - Experiência durante o gameplay

1. Como você acha que se saiu no jogo?

Marque a(s) alternativa(s) que se aplicam a sua experiência quanto a competência (mínimo de 3 opções)

- ☐ Eu alcancei os objetivos do jogo de forma rápida e competente
- ☐ Eu me saí bem no jogo
- ☐ As mecânicas foram fáceis de aprender
- ☐ Me senti capaz de jogar o jogo
- ☐ Eu não consegui atingir os objetivos do jogo satisfatoriamente
- ☐ Eu me saí mal no jogo

- ☐ Tive dificuldades de adaptação às mecânicas do jogo
- ☐ Não fui capaz de jogar o jogo plenamente
- ☐ Outros....

2. O que você achou quanto aos elementos do jogo?

Marque a(s) alternativa(s) que se aplicam a sua experiência quanto a imersão (mínimo de 3 opções)

- ☐ O jogo apresentou elementos narrativos interessantes
- ☐ Os efeitos sonoros são esteticamente satisfatórios e proporcionam imersão
- ☐ O jogo incentiva a exploração
- ☐ Me senti estimulado pelo jogo através da audição
- ☐ A narrativa é fraca
- ☐ Os sons do jogo não trazem imersão ao ambiente do jogo
- ☐ O jogo traz uma sensação de linearidade, sem ênfase em exploração
- ☐ Não me senti inspirado ou estimulado pelo jogo
- ☐ Outros....

3. O que você achou quanto ao ritmo do jogo?

Marque a(s) alternativa(s) que se aplicam a sua experiência quanto ao fluxo (mínimo de 2 opções)

- ☐ Estava concentrado no jogo
- ☐ Perdi a noção do tempo enquanto jogava
- ☐ Perdi a noção do ambiente ao meu redor (completamente imerso no jogo)
- ☐ Me distraí voluntaria/involuntariamente enquanto jogava
- ☐ Não via a hora do playtest acabar
- ☐ Não consegui me sentir imerso no universo do jogo
- ☐ Outros....

4. Você se sentiu irritado ou frustrado enquanto jogava?

(nada irritado/frustrado) 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 (muito irritado/frustrado)

5. O que você achou da dificuldade do jogo?

Marque a(s) alternativa(s) que se aplicam a sua experiência quanto a dificuldade (mínimo de 2 opções)

- ☐ Achei fácil
- ☐ Achei o jogo difícil
- ☐ Achei o jogo tranquilo
- ☐ Me senti pressionado no jogo
- ☐ Não vi quaisquer desafios no jogo
- ☐ Achei o jogo desafiador
- ☐ Me senti pressionado pelo tempo
- ☐ Não me senti pressionado pelo tempo de jogo
- ☐ Tive que me esforçar bastante no jogo
- ☐ Outros...

6. O jogo lhe influenciou negativamente ou positivamente?

(Negativamente) 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 (Positivamente)

II.III - Conclusões sobre a experiência pós-jogo

1. Quais são suas impressões acerca do jogo após o término da sessão?

Marque todas as que se aplicam

- ☐ Me senti mal
- ☐ Me senti com mais vontade de jogar
- ☐ Me senti culpado por não ter explorado o suficiente
- ☐ Achei uma perda de tempo
- ☐ Me senti satisfeito
- ☐ Me senti exausto
- ☐ Achei que poderia ter feito mais coisas no jogo
- ☐ Me senti arrependido
- ☐ Me senti imerso no jogo

II.IV - Avaliação da experiência geral do produto

1. Você achou a experiência de jogo agradável ou desagradável?

(Desagradável) 1 () () 2 () 3 () 4 () 5 (Agradável)

2. Quanto ao aprendizado (intuitividade), como você classificaria o jogo?

(Fácil) 1 () () 2 () 3 () 4 () 5 (Difícil)

3. Sua experiência foi frustrante ou estimulante?

(Frustrante) 1 () () 2 () 3 () 4 () 5 (Estimulante)

4. Avalie o conceito do jogo quanto a sua originalidade

(Convencional) 1 () () 2 () 3 () 4 () 5 (Original)

5. Você se sentiu motivado com o jogo?

(Desmotivado) 1 () () 2 () 3 () 4 () 5 (Motivado)

6. O jogo, de maneira geral, atende as suas expectativas?

(Não atende as expectativas) 1 () () 2 () 3 () 4 () 5 (Atende as expectativas)

7. Como você descreveria a sua experiência com o jogo? (Esta pergunta é opcional)